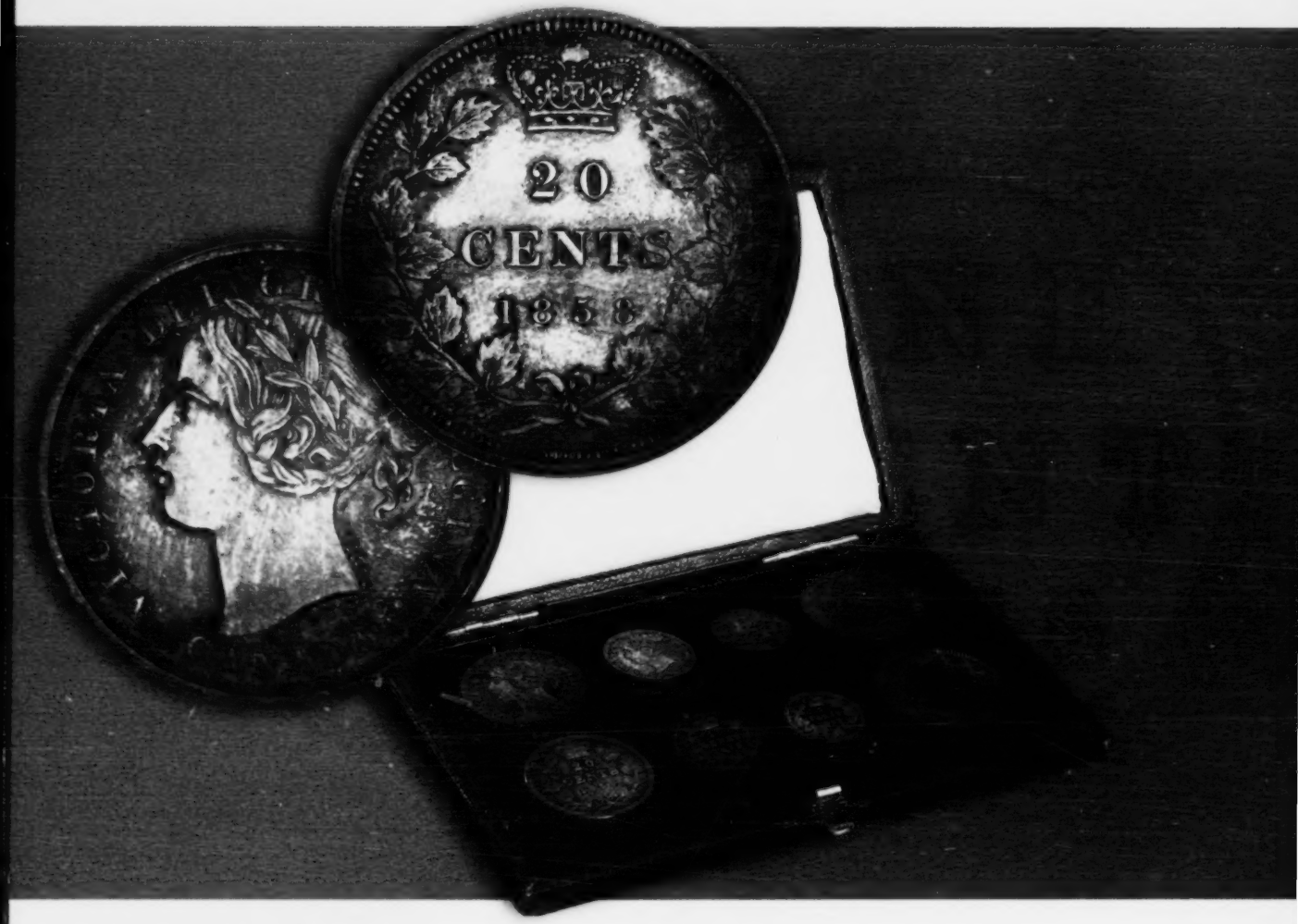
Bank of Canada Review

Spring 2008



www.bankofcanada.ca

Members of the Editorial Board

Jack Selody
Chair

Agathe Côté
Allan Crawford
Pierre Duguay
Donna Howard
Paul Jenkins
Sheryl Kennedy
David Longworth
John Murray
George Pickering
Lawrence Schembri
Paul Masson

Maura Brown
Editor

Executive Management Committee

Mark Carney
Paul Jenkins
Sheryl Kennedy
Pierre Duguay
David Longworth
John Murray
Marcus L. Jewett, QC
Janet Cosier
Carole Briard
Sheila Niven
Sheila Vokey

The *Bank of Canada Review* is published four times a year under the direction of an Editorial Board, which is responsible for the editorial content. The contents of the *Review* may be reproduced or quoted provided that the *Bank of Canada Review*, with its date, is specifically quoted as the source.

Back issues of the *Review* and other publications are available on the Bank's website at **http://www.bankofcanada.ca.**

ISSN 0045–1460
Printed in Canada on recycled paper.

2008-04586/

Bank of Canada Review

Spring 2008

Articles

Canada's Experience with a Flexible Exchange Rate in the 1950s: Valuable Lessons Learned 3

Price Discovery Across Geographic Locations in the Foreign Exchange Market 17

Developing a Framework to Assess Financial Stability: Conference Highlights and Lessons 27

Bank of Canada Publications 36

Cover

Canada's First Coinage

David Bergeron, Curator, Currency Museum

This year, 2008, marks the 150th anniversary of the adoption of decimal coinage in Canada. Although coins were first issued in 1858 in the Province of Canada—then Canada East (Quebec) and Canada West (Ontario)—the debate on whether to base Canada's currency on a decimal system similar to that used in the United States long predated the actual event.

Decimalization of Canada's currency was being considered as early as 1841, when commercial trade was suffering because of diverging currency standards in the major centres. For example, Montréal was on the Halifax rating, which established the dollar at 5 shillings, while Toronto (York) used the York rating, pegging the dollar at 8 shillings. Values for precious-metal coins, such as the British sovereign and the French louis, fluctuated as well, making it difficult to determine their rate of exchange. For many merchants, bankers, and financiers, adopting the dollar would provide a standardized system that would also make trade easier. Nevertheless, it took several years for debate to become policy.

The Province of Canada took the first step towards standardizing its currency in 1853, through legislation that required the provincial accounts to be kept in both dollars and pounds sterling. This move reflected the Province's changing trading patterns, which were marked by increasing trade with the United States, and took place just one year before the signing of the 1854 Treaty of Reciprocity that formally linked Canada and the United States as trading partners.

Decimalization of Canada's coinage was the next logical step towards improving trade with the United States. Legislation passed in 1857 ensured that government accounts would only be kept in dollars, and introduced decimal coinage as the Province's standard currency. In 1858, the first decimal coins, consisting of 1, 5, 10, and 20-cent coins were placed into circulation. The 20-cent coin, whose value was based on the British shilling, did not last long, however, since the denomination was not used in the United States. To replace it, a 25-cent coin was introduced as part of the Dominion coinage issued in 1870. By then, the remaining provinces had adopted a system of decimal coinage, and all of Canada's coins had the same weight, dimensions, and values as their American counterparts.

The 1858 double-specimen set pictured on the cover was produced at the Royal Mint in Britain and is a spectacular representation of Canada's first decimal coins. A very limited number of such sets would have been created for presentation to the Queen, the Governor General, and other dignitaries and were meant to promote the new coinage. This rare specimen set is part of the National Currency Collection of the Bank of Canada.

Photography by Gord Carter, Ottawa.

The *Bank of Canada Review* is published quarterly, in print, and on the Bank's website (http://www.bankofcanada.ca). Subscriptions are available, as follows:

Delivery in Canada	Can$25
Delivery to the United States	Can$25
Delivery to all other countries, regular mail	Can$50

Canadian government and public libraries and libraries of Canadian and foreign educational institutions may subscribe at one-half the regular price. Single copies are $7.50.

Reprints of articles are available at $2.00 per copy.

Subscriptions or copies of Bank of Canada documents may be obtained from:

Publications Distribution
Communications Department
Bank of Canada
Ottawa, ON
Canada K1A 0G9
Telephone: 613 782-8248
Toll free in North America: 1 877 782-8248
Email address: publications@bankofcanada.ca

Remittances in Canadian dollars should be made payable to the Bank of Canada. Canadian orders must include 5 per cent GST, as well as PST, where applicable.

Inquiries related to interest rates or exchange rates should be directed to 613 782-7506.

Canada's Experience with a Flexible Exchange Rate in the 1950s: Valuable Lessons Learned

Lawrence Schembri, International Department

- *Canada's lengthy experience with a flexible exchange rate regime has had an important impact on the development of macroeconomic theory and policy in open economies.*
- *This article focuses on the 1950–62 floating-rate period because the flexible exchange rate, combined with a high degree of capital mobility between Canada and the United States, provided an unprecedented experiment for macroeconomic policy.*
- *The Canadian experience over this period highlighted the two key benefits of a floating rate: smoother and less costly adjustment to external shocks and the opportunity to operate an independent monetary policy to achieve low and stable inflation.*
- *Canada's experience also led to the development of the Mundell-Fleming model and a better understanding of the impact of monetary and fiscal policies in open economies.*

Canada's experience with a flexible exchange rate regime in the twentieth and twenty-first centuries is remarkable not only for sheer length, but also for its impact on macroeconomic theory and policy in open economies.[1] Although Canada had a flexible exchange rate regime over the periods 1933–39 and 1950–62, and has maintained one since 1970, this article focuses on the important lessons learned from the intermediate period in the 1950s because economic historians consider it the most influential.[2] The purpose of the article is to examine the two most notable lessons from the Canadian experience. First, it highlighted the two key, and still important, benefits of a flexible exchange rate regime: namely, its ability to insulate the domestic economy from external shocks by facilitating a smoother and thus less costly macroeconomic adjustment, and the fact that it permits the operation of an independent national monetary policy.[3] Second, Canada's experience led to a better understanding of the impact of monetary and fiscal policies in an open economy with a high degree of capital mobility. Moreover, the Canadian experience demonstrated that because a flexible exchange rate is an endogenous market-determined variable, its effectiveness as a macroeconomic shock absorber depends on its being supported by a coherent monetary and fiscal policy framework

1. This article is largely based on two recent Bank of Canada research papers: Bordo, Dib, and Schembri (2007) and Bordo, Gomes, and Schembri (2008).

2. Powell (2005) provides an insightful overview of the history of the Canadian dollar.

3. In an environment of no capital controls (i.e., capital mobility) countries cannot simultaneously maintain an independent monetary policy and a fixed exchange rate. Thus, to operate an independent monetary policy, a country must adopt a flexible exchange rate.

aimed at achieving low inflation and stable output growth.[4]

Canada's floating-rate experience contributed to the postwar debate on exchange rate regimes by providing evidence to support the case for a flexible rate as a viable alternative to the Bretton Woods system of pegged exchange rates. In 1950, Canada was the first major industrialized country to leave the Bretton Woods system to adopt a floating exchange rate. The consensus is that Canada's flexible rate performed well over the next 12 years.[5] In particular, the flexible rate traded in an orderly manner and responded to shocks to underlying fundamentals largely as theory would predict; it did not fluctuate widely or erratically as a result of speculative excesses, as some had predicted. This largely beneficial experience confirmed the predictions of James Meade (1951) and Milton Friedman (1953; see also Friedman, Gordon, and Mackintosh 1948), who were early supporters of flexible exchange rates. The Canadian experience subsequently generated much interest and numerous studies.[6] This research, in turn, helped to motivate the ongoing debate on exchange rate regimes and foreshadowed the eventual collapse of the Bretton Woods system in the early 1970s, when, once again, Canada was the first of the major countries to exit.

The flexible exchange rate traded in an orderly manner and did not fluctuate widely, as some had predicted.

Canada's flexible exchange rate experience in the 1950s demonstrated the two principal benefits of a flexible exchange rate regime. First, the floating rate responded to external shocks, such as shifts in export demand or commodity-price (terms-of-trade) movements, to facilitate real exchange rate adjustment which, in turn, mitigated the impact of these shocks on domestic economic activity and on the aggregate price level. Its ability to respond to these external shocks over this period was sometimes limited, however, by monetary policy that was insufficiently countercyclical. Second, the flexible exchange rate permitted an independent monetary policy that was reasonably successful in achieving low and stable inflation. As noted in Friedman and Roosa (1967, 122), however, "floating rates are not a guarantee of sensible internal monetary policy." In the first half of the floating-rate period (1951–56), inflation and unemployment rates were relatively low. In the second half of the period (1957–62), however, monetary policy was not sufficiently countercyclical, which led to higher unemployment rates, slower growth, and episodes of monetary and fiscal policy conflicts. This chain of events played a role in the forced resignation of the Governor of the Bank of Canada, James Coyne, and eventually led to the collapse of the flexible-rate regime as Canada temporarily returned to the Bretton Woods fixed-rate system.

The same events were the inspiration for new approaches to understanding and modelling monetary and fiscal policies and their roles in macroeconomic stabilization in an open economy. In particular, Canada's flexible exchange rate and high degree of capital mobility with the United States provided an unprecedented experiment for macroeconomic policy. The ramifications of these two conditions for monetary and fiscal policy were not fully appreciated until the work of Canadian Robert Mundell and J. Marcus Fleming. Indeed, the development of the Mundell-Fleming model is widely seen as the path-breaking innovation in the development of modern open-economy macroeconomics, and for his contribution, Mundell received the Nobel Prize in 1999.

The International Monetary Fund (IMF) deplored Canada's decision to float its dollar in 1950 because its officials viewed Canada's departure as a serious threat to the newly founded Bretton Woods system. The success of Canada's float not only mollified their criticism and their calls for a quick return to the pegged-rate system, it also promoted research at the IMF on flexible exchange rates. Indeed, Fleming's research was conducted while he was an IMF official, and Mundell did some of his work on the subject while visiting the IMF in the early 1960s.

The article is divided into three sections: the historical narrative; an analysis of the behaviour of the flexible rate over the period 1950–62; and a brief discussion of the impact of the Canadian experience on economic thought.

4. See Laidler (1999) for a discussion of the need for a coherent monetary order under a flexible exchange rate regime.

5. For example, Friedman and Roosa (1967, 122) wrote "Canada went off floating exchange rates . . . because they were working so well, and their internal monetary policy was so bad." See also Yeager (1976).

6. Yeager (1976) provides an excellent critical review of this literature.

Historical Narrative

Although this narrative is organized chronologically, the two important sets of lessons from Canada's experience—on the potential benefits of a flexible exchange rate for an open economy like Canada's and the conduct of macroeconomic policies under a flexible exchange rate and a high degree of capital mobility—are identified and discussed throughout.

Prelude to floating

Canada played an important role in the founding of the IMF and the Bretton Woods system in July 1944. Future Bank of Canada Governor Louis Rasminsky provided critical leadership in the negotiations by serving as a mediator between the American and British teams, led by Harry Dexter White and John Maynard Keynes, respectively (Muirhead 1999). The principal goal of the Bretton Woods pegged, but adjustable, exchange rate system was to preserve the stability of the international monetary system by preventing the beggar-thy-neighbour exchange rate policies and the resulting macroeconomic instability of the interwar period.

From 1945 to 1950, Canada tried to maintain its commitment to a pegged exchange rate under the Bretton Woods system, but was forced by swings in commodity prices, investment flows, and reserve levels to adjust its pegged exchange rate in July 1946 (from US$0.909 to parity) and again in September 1949 (from parity to US$0.909) in order to preserve domestic macroeconomic stability (see Chart 1).[7] Despite the continued use of exchange controls, however, the pegged rates could not be easily maintained in either instance because sharp movements in the balance of payments and reserve levels (Chart 2) would have forced domestic prices and wages to adjust to the external imbalances via changes in the domestic money supply. Moreover, this sequence of relatively rapid up-and-down adjustments in the pegged exchange rate created the expectation that the authorities would respond with another re-pegging when economic circumstances changed. Thus, if speculators correctly anticipated a pegged-rate revaluation (or devaluation), they could earn large returns by acquiring domestic (or foreign) currency assets beforehand. Consequently, speculation could become self-fulfilling, since the expectation of an adjustment would fuel capital flows and increase the likelihood of re-pegging. Indeed, this self-fulfilling aspect of speculation against a pegged exchange rate was a critical factor in the decision to float in 1950.[8]

Chart 1

Exchange Rate

Monthly average noon rates, US$ per unit

Source: Bank of Canada

Chart 2

Canadian Official Holdings of Gold and U.S. Dollars

Billions of US$

Source: Bank of Canada

1950: The decision to float

Soon after the devaluation of 1949, international economic conditions changed in favour of Canada's

7. The United Kingdom and 30 other countries also devalued their currencies relative to the U.S. dollar at the same time as Canada because of postwar difficulties in financing trade deficits.

8. Self-fulfilling speculative activity against fixed exchange rate regimes was an important aspect of the exchange rate crises in Europe, Latin America, and East Asia in the 1990s. See Osakwe and Schembri (1998) for a useful survey.

exports. The terms of trade and capital inflows increased as a result of rising commodity prices and greater U.S. investment in the Canadian natural resources sector (Charts 3 and 4). The demand for these resources increased because of the economic expansion driven by the post-World War II recovery and by the expenditures related to the Korean War, which began in June 1950. This balance-of-payments surplus, which was caused by both higher exports and capital inflows, led to a significant increase in international reserves, bank reserves, and the money supply. As is evident in Chart 2, the accumulation of reserves accelerated as speculators bought Canadian-dollar assets on the expectation of another adjustment in the exchange rate peg. To offset this substantial surge in inflationary pressure, the authorities decided to float the Canadian dollar rather than try to pick another par value, only to find out, as in 1946 and 1949, that it was no longer consistent with external balance.

To offset this surge in inflationary pressure, the authorities decided to float the Canadian dollar rather than try to pick another par value, only to find out that it might no longer be consistent with external balance.

IMF reaction to Canada's decision

Canada's decision to float was significant because floating meant departing from the normal rules of the par value Bretton Woods system, under which members, once having declared a par value, could only change it if circumstances suggested a fundamental disequilibrium and only after consultation with the IMF. Thus, Canada's proposal to adopt a flexible rate in 1950 was perceived as breaking—or at least flouting—the rules by an important IMF member country and was criticized by IMF staff as demonstrating a lack of discipline. They were seriously concerned that other member countries might follow suit and jeopardize the existence of the new system, and possibly the IMF, whose founding goal was exchange rate stability.

As alternative policies to manage the inflationary pressure of the increasing capital inflows, IMF staff recommended some combination of revaluation, capital control, and sterilization of the impact of the reserve increase on the domestic money supply. As noted, Canada had little interest in revaluing, given its limited success in finding a pegged rate that could sustain external balance. Canadian officials were reluctant to impose capital controls on the inflows or to issue more debt to sterilize their impact on the domestic money supply. The IMF was more receptive, however, to the argument made by Canadian authorities that the decision to float was a temporary move, with a return to the par value system to take place once a new fundamental equilibrium had been reached.[9]

1950–51: Transition to a market-determined flexible exchange rate

After the decision to float, the Canadian dollar appreciated by 12 per cent, from US$0.909 to US$1.02, over the next 18 months. This rapid appreciation was caused by higher commodity prices driven by the U.S. expansion, which generated large and ongoing capital inflows from the United States—largely foreign direct investment (FDI)—to develop Canada's natural resources (Yeager 1976, 544) (Charts 3 and 4).

This inflation experience highlighted the need for the Bank to obtain instruments to allow it to conduct independent and countercyclical monetary policy under a flexible exchange rate.

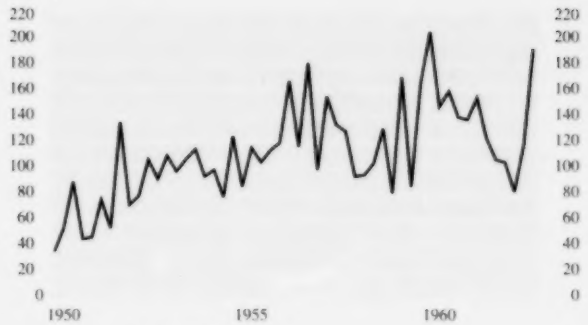
This inflationary pressure posed a serious challenge to the Bank of Canada's monetary policy. Under the Bank of Canada Act, the Bank has a broad mandate that includes protecting the external value of the currency and mitigating fluctuations in prices and economic activity. At the beginning of the floating-rate period, however, the Bank lacked the instruments, the experience, and a set of best practices to conduct effective countercyclical monetary policy under a flexible exchange rate. In particular, the Bank's conduct of monetary policy was hamstrung by the absence of an active market for short-term government securities or an interbank market for reserves. The Bank Rate was the most visible instrument of monetary policy, but

9. In a speech on 20 October 1952, the Minister of Finance, Douglas Abbott, said, "At some future time conditions may develop [in Canada] in which it would be appropriate to establish a fixed rate of exchange for the Canadian dollar." See Binhammer (1964, 639) and Yeager (1976, 544) for further details.

Chart 3

Foreign Direct Investment in Canada

Quarterly, Can$ millions

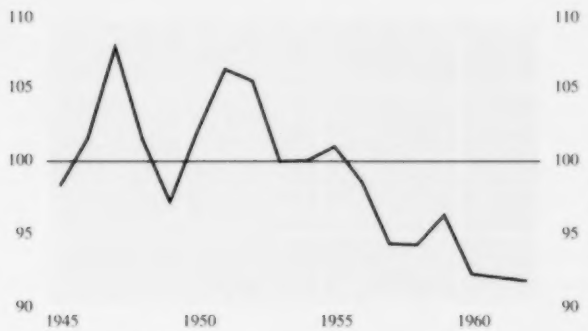


Source: Statistics Canada

Chart 4

Canadian Real Commodity Price Index

Annual (1953 = 100)



Source: Bank of Canada

Chart 5

Consumer Price Index

Monthly (1997 = 100), year-over-year growth rate

Source: Statistics Canada and U.S. Bureau of Labor Statistics

its effectiveness in influencing monetary conditions was hindered by the fact that the interest rate channel for the transmission of monetary policy was not well developed. Consequently, monetary policy was also conducted through various limited forms of open market operations involving government securities and government deposits held by the chartered banks, and by moral suasion and direct regulation to influence the volume of chartered-bank lending. To help the Bank manage the ongoing inflationary pressure, special direct restrictions on consumer and bank credit were adopted in 1950 and 1951. Despite the appreciation of the Canadian dollar, which helped to insulate the Canadian economy from U.S. inflation, the absence of a timely and effective monetary policy response made it difficult to control domestic inflation. As a result, CPI inflation was 6 per cent in 1950 and rose to over 10 per cent in 1951 (Chart 5), much of it driven by food prices.[10, 11] This experience highlighted the need for the Bank to obtain instruments to allow it to conduct independent and countercyclical monetary policy under a flexible exchange rate.

1952–56: Stability, reform, and growth

The 1952–56 period was the heyday of the 1950s floating-rate regime. The Canadian dollar traded at a premium relative to the U.S. dollar (Chart 1), and FDI-driven capital inflows continued (Chart 3). Inflation receded, and with the exception of the 1953–54 recession, growth remained relatively strong. The conduct of monetary policy became more effective as financial market transmission channels were strengthened. Nonetheless, the responsiveness of monetary policy, although improved, remained somewhat sluggish, which limited its countercyclical impact. Although exchange rate adjustment was countercyclical and stabilizing over this period, its role was constrained by the muted monetary policy response.

Since the flexible exchange rate was adjusting to manage the demand for foreign exchange, exchange controls were no longer needed and were lifted in December 1951.[12] Direct restrictions on consumer and bank credit were removed in 1952 because inflationary pressures

10. Inflation is measured year over year from December.

11. It is interesting that Mexico, which faced inflationary pressures coming from the U.S. expansion that were similar to those experienced by Canada in the early 1950s, chose to maintain a fixed exchange rate. As a result, it experienced inflation that exceeded 20 per cent, at least double that in Canada. See Murray, Schembri, and St-Amant (2003) for more details.

12. Canada was the second country after the United States to remove exchange and capital controls after WWII. Indeed, the removal in 1951 restored the situation to what it was before the war. See Powell (2005) for further details.

had subsided. This deregulation and liberalization created a favourable environment for the development of financial markets. The Bank of Canada took several important steps in 1953 to encourage the development of a broad and active market in treasury bills, which included shifting from a biweekly to a weekly auction and entering into purchase and resale agreements with dealers of government securities. This latter innovation spurred the establishment of a day-to-day loan market among the bank and investment dealers as banks became more interested in managing their reserves and the investment dealers were able to use the purchase and resale agreements to obtain cash from the Bank of Canada. Thus, the adoption of a flexible exchange rate in 1950 contributed to financial market development that strengthened the Bank's ability to conduct more effective monetary policy by establishing a clearer interest rate channel for the transmission of monetary policy.[13]

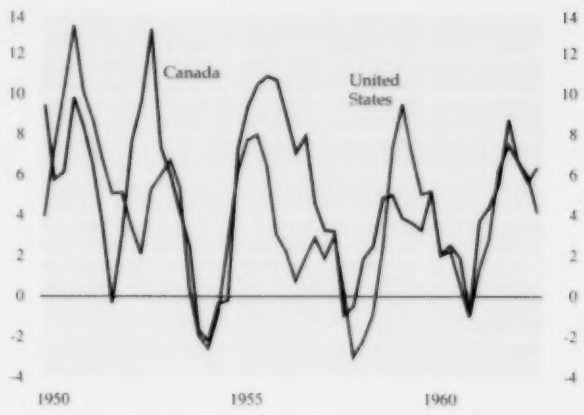
At the end of the Korean War in 1953, defence expenditures fell on both sides of the border, and the Canadian and U.S. economies went into a short but sharp recession (Chart 6). Inflation in Canada fell below zero. Since market interest rates also remained relatively low, the Bank Rate was reduced to 1.5 per cent in February 1955 because the Bank felt that this rate should be more "flexible and bear a closer (though not fixed) relation to other short-term interest rates" (Bank of Canada 1956, 7). Indeed, this change marked the beginning of more frequent use of the Bank Rate as an instrument of monetary policy.[14]

The Canadian economy grew strongly—and faster than the U.S. economy—through the rest of 1955, 1956, and into 1957 (Chart 6). Investment boomed in both countries, and in Canada was centred on the development of natural resources. The new investment required higher imports, which were financed by large inflows of foreign direct investment. As aggregate demand grew, inflation pressures began to mount and, for the first time in the floating-rate period, the inflationary pressure was domestic in origin. Although inflation was almost zero in 1955, it jumped to 3 per cent in 1956 (Chart 5).

Chart 6

Real Gross Domestic Product (1997 prices)

Quarterly, year-over-year growth rate



Source: Statistics Canada

In summary, over the 1952–56 period, monetary policy became more effective in controlling inflation and stabilizing economic activity; its countercyclical responsiveness, however, remained below modern standards. Although constrained by sluggish monetary policy, the exchange rate adjusted in a countercyclical fashion (see Charts 1 and 6, primarily in 1953–54 and 1956). Although the economy continued to grow from 1956 into 1957, higher interest rates and a stronger dollar (which had appreciated by almost 7 per cent over 1955 and 1956 to a premium of US$0.04 by the end of 1956) were starting to have an impact.

1957–60: Deteriorating economic performance

In 1957, after more than two years of strong growth, the economy began to experience a slowdown marked by a sharp increase in the unemployment rate (from 3 per cent to 8 per cent, Chart 7). Observers began to question the wisdom of Canadian monetary policy, especially since the Bank continued to tighten monetary conditions until August 1957, as shown in Charts 8 and 9, with the Bank Rate rising to 4.33 per cent and the Canadian dollar appreciating to a peak of US$1.06 at the same time. This further tightening seemed unwarranted, since the signs of a slowdown were apparent—the inflation rate started to decline early in 1957 and by the end of the year was at 2.2 per cent, down from 3 per cent in 1956. Criticisms of monetary policy were based on the observation that the Canadian economic downturn was more pronounced than the U.S. economic slowdown. This difference was interpreted

13. Bordo, Dib, and Schembri (2007) find that a monetary policy response function with the short-term interest rate as the policy instrument, and low inflation and output and exchange rate stability as the targets, performs reasonably well in empirically representing the Bank's conduct of monetary policy over the floating-rate period. Nonetheless, the goals of monetary policy were not as clearly articulated as they are today; without an explicit numerical inflation target, inflationary expectations were not as well anchored.

14. The Bank Rate was eventually set at 25 basis points above the 3-month treasury bill tender rate.

as indicating that the source of the adverse shock was not foreign, but domestic (i.e., tight monetary policy). In contrast, it could be argued that monetary policy over the years 1955 and 1956 had allowed growth to increase too quickly, thereby causing excess demand and higher inflation, and thus monetary policy actions in 1957 and 1958 had to be aggressive to reduce inflation. The truth likely lies somewhere in between: that is, monetary policy was insufficiently countercyclical over both the expansionary and contractionary phases of the 1954–58 business cycle.

The trough in the recession in both countries was reached in the spring of 1958, and large-scale monetary expansions helped both economies to recover quickly; interest rates in Canada fell as the Bank Rate declined from 3.92 per cent at the end of 1957 to a low of 1.91 per cent in July of 1958 (Chart 9). These monetary expansions also facilitated the conversion, or roll over into longer maturities, of government bonds, which had been issued to finance WWII defence expenditures.

As both economies rebounded in the second half of 1958, interest rates rose sharply to levels that had prevailed at the beginning of the year (Charts 9 and 10). In Canada, the increase was larger, in part because the federal and provincial governments were running expansionary fiscal policies to combat the high unemployment. Critics of the Bank of Canada nevertheless blamed the higher rates on monetary policy that was too tight. Since neither the Bank nor its critics (e.g., Gordon 1961) had the benefit of Mundell's later work, neither side fully appreciated that, under a floating rate, expansionary fiscal policy also contributed to higher interest rates and a stronger Canadian dollar. The currency appreciated by roughly 2 per cent in 1958 and remained at a premium to the U.S. dollar into 1959.

Inflation fell from 2.5 per cent in 1958 to 2.0 per cent in 1959, and the recovery continued in Canada through to the end of 1959. As the Bank continued to push up short-term interest rates over the first eight months of 1959 (the Bank Rate increased by 257 basis points, from 3.85 per cent to 6.42 per cent over this short period), a significant spread developed between Canadian and U.S. interest rates (Charts 9 and 10), and the dollar appreciated by a further 1 per cent. The Federal Reserve also feared higher future inflation in 1959, and 1960, and it too increased its discount rate, but less dramatically than did the Bank of Canada. The impact of this tightening was felt in 1960 as both economies grew more slowly and inflation fell to 1.3 per cent in Canada. The unemployment rate in Canada increased sharply, from 6.5 per cent at the beginning of 1960 to 8.7 per

Chart 7

Unemployment Rate

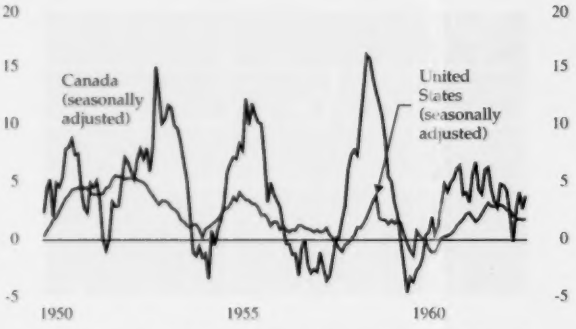
Monthly

Source: Statistics Canada and U.S. Bureau of Labor Statistics

Chart 8

Money Supply (M1)

Monthly, year-over-year growth rate

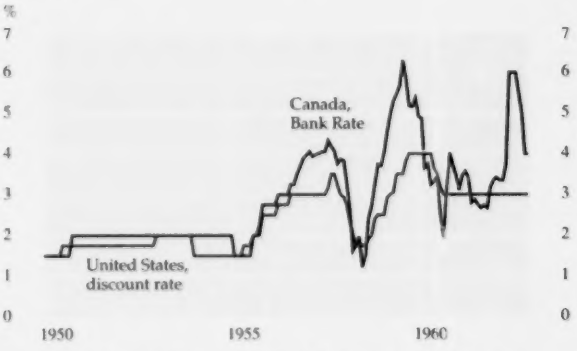


Source: Metcalf, Redish, and Shearer (1996) and the National Bureau of Economic Research

Chart 9

Interest Rates

Monthly

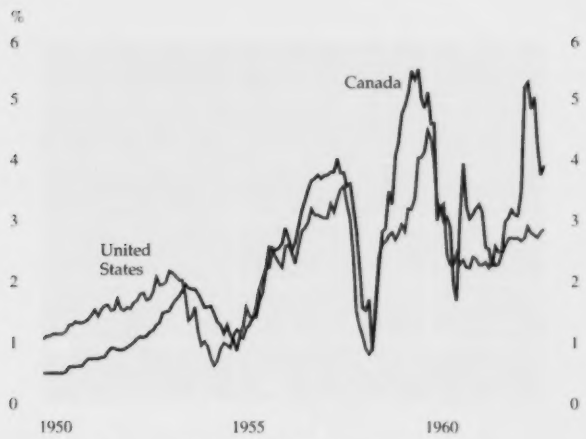


Source: Statistics Canada and the Bank for International Settlements

Chart 10

Market Yield for 3-Month Treasury Bills

Monthly



Source: Statistics Canada and the Bank for International Settlements

cent by the end of the year. In this instance, the Bank did not seem to recognize that higher interest rates attracted capital inflows and caused the Canadian dollar to appreciate, thereby further tightening domestic monetary conditions.

The impact and effectiveness of monetary and fiscal policies under a floating exchange rate and a high degree of capital mobility were not well understood.

The political pressure from the rising unemployment rate, together with other differences between Governor Coyne and the Diefenbaker government, prompted the government to introduce legislation in May 1961 to declare the position of the Governor of the Bank of Canada vacant. After the government's bill was defeated in the Senate, Governor Coyne resigned.[15]

In summary, the Bank of Canada's monetary policy over the years 1957–61 was not sufficiently countercyclical during periods of slower growth and rising unemployment, while fiscal policy during these episodes was typically expansionary. The impact and effectiveness of monetary and fiscal policies under a floating exchange rate and a high degree of capital mobility were not well understood. The combination of contractionary monetary policy and expansionary fiscal policy both worked in the direction of raising interest rates and pushing up the external value of the currency. Their effect on output was at best offsetting and, at worst, exacerbated the weak growth.

1961–62: The awkward transition to a pegged exchange rate

After the resignation of James Coyne, Louis Rasminsky was appointed Governor. Rasminsky's acceptance of the position was conditional on a clarification of the responsibility for monetary policy between the central bank and the government. Drafted by Rasminsky, the directive power, as it is known, states that should a conflict occur between the Bank and the government over the conduct of monetary policy, the government would be required to issue a specific directive to the Governor that would be published in the *Canada Gazette* (the government's official record). Under these circumstances, the Governor would likely resign.

Rasminsky's accomplishment with the directive power was overshadowed in his first year of office, however, by the government's clumsy attempts to reflate the economy by talking down the dollar, which eventually brought about an exchange rate crisis that required IMF intervention. In response to the relatively high unemployment rate, the government's 1961 budget promised a host of expansionary fiscal policy measures. The government also expressed a desire to see the dollar depreciate and, to that end, began to sell Canadian dollars in the foreign exchange market. The dollar soon declined, from a premium of approximately 1 per cent on the U.S. dollar in July 1961 to a 5 per cent discount by September. Further official downward pressure sparked a speculative attack on the dollar in April 1962, and, to stem the free fall, the government announced a devalued peg at US$0.925 cents. In June 1962, a rescue package of slightly more than US$1 billion supplied by the IMF, the United States, and the United Kingdom was required to restore stability. This announcement temporarily interrupted Canada's postwar experiment with a floating exchange rate.

15. Powell (forthcoming) provides an insightful analysis of the events surrounding the resignation of Governor Coyne.

The Floating Canadian Dollar: Its Stable Behaviour and Stabilizing Role

This section focuses on two issues: the remarkable stability of the Canadian dollar over the 1950–62 floating-rate period, and the related issue of whether this relatively stable exchange rate actually helped to insulate the Canadian economy from external shocks. Over the full 12-year period, the dollar fluctuated in a narrow range of 13 cents (US), from a low of US$0.93 in early 1951 to a peak of US$1.06 in August 1957. Over the core period, 1952–60, the range was much smaller, only 6 cents (US), from US$1.00 in early 1952 to US$1.06 in August 1957. Moreover, high-frequency fluctuations were very mild and orderly. Over the whole period, the average day-to-day change was 0.08 per cent, and only 5 per cent of the daily changes over the floating-rate period exceeded one quarter of a per cent (Poole 1967).

Several explanations have been put forward to rationalize the dollar's stability. Many attributed it to stabilizing speculation by agents who believed that movements in the rate were temporary (Poole 1967; Marsh 1969; Yeager 1976). This evidence was perceived as being consistent with the original assertion by Friedman (1953) that speculation under a floating exchange rate would necessarily be stabilizing in order to be profitable. Others attributed it to the coincidence of Canadian and U.S. cyclical positions and monetary policies (Hawkins 1968, 31) (Charts 6, 8, and 9).

It has also been argued that official intervention operations served to stabilize the value of the Canadian dollar, but the literature has concluded that official intervention did not play a significant role in stabilizing the nominal exchange rate. Although intervention was frequent over the 1952–60 period, the scale of intervention was limited and simply offset short-run fluctuations to maintain an orderly foreign exchange market (Plumptre 1970, 4).[16]

Several observers, including Plumptre (1970, 6), argue that the relative stability of the floating Canadian dollar was due, in part, to the absence of large shocks during this period.[17] Bordo, Dib, and Schembri (2007) find evidence consistent with this argument. They use their estimated model of the Canadian economy to extract structural shocks for the postwar decades and find that the volatilities of the shocks during the 1950s were generally lower than those experienced during the other flexible-rate decades (the 1970s, 1980s, and 1990s).

The Canadian dollar was relatively stable over this period, not only because shocks were comparatively small and to some degree common to both the Canadian and U.S. economies, as shown by the close correlation of their business cycles, but also because capital was relatively immobile globally (capital flows between Canada and the United States were the glaring exceptions). In addition, it is important to recognize that Canada was the only major industrialized country floating its currency at that time—all other major countries had rates pegged to the U.S. dollar.

In addition to giving the domestic authorities control over monetary policy, the other main benefit of a floating rate is its ability to shelter the domestic economy from external shocks. As noted earlier, the Canadian floating rate was very stable, especially when compared to the experience of the industrialized countries since the collapse of the Bretton Woods system in the early 1970s, and this was despite two sizable recessions. This stability has led some observers (Wonnacott 1965; McLeod 1965) to conclude that Canada's experience in the 1950s did not provide overwhelming evidence on the postulated insulation properties of a floating rate.

Unfortunately, the qualitative bivariate comparison conducted by these authors is incomplete and does not provide an adequate counterfactual analysis. In particular, it is likely that exchange rate adjustment to movements in U.S. export demand was hindered by weakly countercyclical monetary policy. Mundell (1964), McLeod (1965), and Dunn (1971) argue that Canadian monetary policy was less countercyclical than U.S. monetary policy in the two coincident recessions of 1953–54 and 1957–58 (Charts 6, 8, and 9). Consequently, the Canadian dollar tended to appreciate when the U.S. authorities eased monetary policy earlier and more aggressively than did their Canadian counterparts, and therefore, the exchange rate appeared not to provide much insulation for the Canadian economy when U.S. demand declined.

The impact of this higher interest rate differential was felt by the Canadian dollar. Because there was a significant degree of capital mobility between Canada and the United States, there is much evidence that the Canadian dollar was very sensitive to the short-term

16. Net monthly changes in official reserves were less than 20 million dollars in the majority of months when intervention occurred (Wonnacott 1965; Yeager 1976; Canada 1964; Binhammer 1964).

17. Plumptre (1970) also notes that when the Canadian dollar floated in the 1930s, its movements were relatively stable as well.

interest rate differential in the 1950s.[18] Thus, the tighter Canadian monetary policy in the second half of the floating-rate period held the Canadian dollar above parity with the U.S. dollar, thereby reducing the domestic and world demand for Canadian-produced traded goods and slowing economic activity.

Bordo, Dib, and Schembri (2007) conducted two counterfactual experiments with a well-specified model of the Canadian economy to examine the economic impact of its monetary and exchange rate policies in the 1950s. The first involves eliminating the apparent shift in monetary policy that took place over the second half of the sample by maintaining the estimated monetary policy response function that prevailed over 1950–56, throughout the floating-rate period. The second experiment consists of assuming that the fixed exchange rate parity of 1950 is not abandoned in favour of a flexible exchange rate.

The results of the first counterfactual experiment suggest that, had monetary policy not changed during the second half of the floating-rate period, the Canadian economy would have performed better. The policy actually followed was not only more volatile, but also produced higher interest rates. Consequently, output was less stable, and growth was likely slower because higher interest rates also generated a more appreciated exchange rate. This misunderstanding of the impact of monetary policy under a floating rate contributed to the demise of this regime.

These counterfactual experiments indicate that output and inflation were more stable under a flexible exchange rate than they would have been under a fixed one.

Under the second counterfactual experiment of a fixed nominal exchange rate, the volatilities of all the variables (except the exchange rate) increase dramatically. The results suggest that the flexible exchange rate regime was successful in stabilizing the Canadian economy, even during the post-1957 period when monetary policy was more volatile.

18. See, for example, Caves et al. (1971).

As noted earlier, the Canadian floating rate was unexpectedly stable in the 1950s, which begs the question as to how much of a role it played if it varied so little. Although there are several possible explanations for this stability, an important one is that monetary policy was not conducted to take full advantage of the flexible rate's ability to facilitate macroeconomic adjustment. Nonetheless, these counterfactual experiments indicate that output and inflation were more stable under a flexible exchange rate than they would have been under a fixed one.

Impact on Economic Thought

Although Canada's decision to adopt a flexible exchange rate was initially opposed by the IMF, the successes and difficulties encountered by the Canadian authorities in managing monetary and fiscal policy under this regime drew the interest of researchers at the IMF and elsewhere. Canada's experience had a significant impact on the development of the Mundell–Fleming model, and in particular, on Mundell's contribution. This model became the workhorse of the IMF for three decades and was a fundamental building block of the new field of open-economy macroeconomics.

The Canadian flexible exchange rate experience inspired the research of Robert Mundell. Mundell spent a year (1961–62) in the Research and Statistics Department at the IMF, and his work complemented and influenced that of two IMF researchers, J. Marcus Fleming and Rudolf Rhomberg.

In two recent retrospectives, Mundell discusses the influence of the Canadian experience on the development of his part of the Mundell-Fleming model:

> It was around this time [1956–57] that I shifted research topics from writing about and further refining the pure classical model to thinking about the way to write down the general equilibrium equations for an open economy taking into account monetary variables, exchange rates, and capital movements. The fact that Canada had a flexible exchange rate and capital flows between Canada and the United States were significant background influences but there was absolutely no model in the literature that was capable of dealing with the subject. (Mundell 2002, 4)

In describing the implications of the version of the model in his 1960 article for the *Quarterly Journal of Economics*, he states:

> One implication of the model was that a domestic boom would raise interest rates, attract capital inflows, appreciate the real exchange rate, and worsen the balance of trade, . . . a conclusion that would hold under either fixed or flexible exchange rates. This was very relevant to an understanding of the economy of Canada, which was the only major country with a flexible exchange rate in the 1950s. (Mundell 2001, 221)

Rudiger Dornbusch (2000, 200) and Andrew Rose (2000, 217), in their articles describing Mundell's Nobel achievements, emphasize that Canada's experience inspired his work. Mundell wrote several key papers in the early 1960s (in particular, Mundell 1961 and 1963) that dealt directly with the Canadian experience with floating and capital mobility. Mundell (1963), the most well known, carefully compares the use of monetary and fiscal policy under fixed and flexible exchange rates and capital mobility. His demonstration that, under floating rates, an increase in government expenditure puts upward pressure on the interest and exchange rates and limits the impact of the fiscal expansion on output accurately captures the Canadian experience of the late 1950s and early 1960s. A contractionary monetary policy also puts upward pressure on the interest rate and the exchange rate and causes output to fall. Once again, this analysis is a good representation of the Canadian experience in the late 1950s. In particular, Mundell (1964) argues that Governor Coyne's policy of tight money in response to his concerns about expected inflation and large capital inflows from the United States backfired. The rise in interest rates attracted additional capital inflows, appreciated the Canadian dollar, and depressed both domestic investment and the demand for exports. Moreover, the government's fiscal expansion in response to the deteriorating economic conditions had little effect because it served to raise interest rates and the exchange rate further.

J. Marcus Fleming was in the Research and Statistics Department at the IMF from 1954 to 1976. His contribution to the development of the Mundell-Fleming model was similar to (though less prolific than) that of Mundell, and he is viewed as an equal contributor (Boughton 2003). In his 1962 paper, Fleming obtains results similar to Mundell's using a fixed-price IS-LM model with the addition of endogenous current and capital accounts. Like Mundell, he shows that fiscal policy is more effective than monetary policy under a fixed rate, while the opposite prevails under a floating rate.

Rudolf Rhomberg joined the IMF Research and Statistics Department in 1959 after completing his PhD thesis at Yale on the Canadian experience with floating rates. In his first paper, Rhomberg (1960) models the short-run balance-of-payments adjustment process in an open economy and uses it to examine the determinants of the remarkable stability of the Canadian floating exchange rate regime. He finds that speculative movements were, on the whole, equilibrating and the main cause of exchange rate stability. He noted, however, that the floating rate did not automatically insulate Canada from external shocks because it had not been fully incorporated into Canadian monetary policy. Nonetheless, the floating rate was more effective in combating inflation than it was against recessionary pressures. Rhomberg's work also refuted earlier propositions that the flexible exchange rate would be unstable unless strict capital controls were in place. He pointed out that the earlier theory was incorrect because it put too much weight on large short-term capital movements driven by significant changes in expectations and concluded that the Canadian experience had shown that a flexible exchange rate is not inherently fragile.

The Canadian experience helped to demonstrate that flexible exchange rates were a viable alternative to the Bretton Woods system.

In his second influential paper, Rhomberg (1964) estimates a small macroeconometric model of the Canadian economy and obtains results that support the Mundell-Fleming finding that monetary policy is most effective under flexible rates, while fiscal policy is most effective under fixed rates. He also finds that, under floating rates, the domestic real economy is well insulated from foreign output shocks.

The research of Mundell, Fleming, and Rhomberg was inspired by the Canadian experience with a flexible exchange rate and the challenges Canada faced in conducting monetary and fiscal policy in this environment. Although their work was perhaps the most influential, many other economists and policy-makers learned

useful lessons from the Canadian experience. In particular, it helped to demonstrate that flexible exchange rates were a viable alternative to the Bretton Woods system, and the relative success of the subsequent system of generalized floating has confirmed this prediction. Moreover, central banks in many countries now benefit from the monetary policy independence that flexible exchange rates provide by adopting a policy that targets a measure of national inflation. In so doing, they have been able to achieve large gains in overall macroeconomic stability, partly through the achievement of low and stable inflation, but also by incorporating the exchange rate channel in their monetary policy process and by allowing the exchange rate to play a stabilizing role.

Literature Cited

Abbott, D. 1952. Remarks to the Vancouver Board of Trade, Vancouver, B.C., 20 October.

Bank of Canada. 1956. *Bank of Canada Annual Report of the Governor to the Minister of Finance and Statement of Accounts for the Year 1955*. Ottawa: Bank of Canada.

———. 1959. *Bank of Canada Annual Report of the Governor to the Minister of Finance and Statement of Accounts for the Year 1958*. Ottawa: Bank of Canada.

Binhammer, H. H. 1964. "Canada's Foreign Exchange Problems: A Review." *Kyklos* 17 (4): 636–53.

Bordo, M., A. Dib, and L. Schembri. 2007. "Canada's Pioneering Experience with a Flexible Exchange Rate in the 1950s: (Hard) Lessons Learned for Monetary Policy in a Small Open Economy." Bank of Canada Working Paper No. 2007–45.

Bordo, M., T. Gomes, and L. Schembri. 2008. "Canada and the IMF: Trailblazer or Prodigal Son?" Draft. International Department, Bank of Canada.

Boughton, J. M. 2003. "On the Origins of the Fleming-Mundell Model." *IMF Staff Papers* 50 (1): 1–9.

Canada. 1964. *1964 Report of the Royal Commission on Banking and Finance*. Ottawa: Queen's Printer.

Caves, R. E., G. L. Reuber, R. W. Baguley, J. M. Curtis, and R. Lubitz. 1971. *Capital Transfers and Economic Policy: Canada, 1951–1962*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Dornbusch, R. 2000. "Robert A. Mundell's Nobel Memorial Prize." *Scandinavian Journal of Economics* 102 (2): 199–210.

Dunn, R. M. 1971. *Canada's Experience with Fixed and Flexible Exchange Rates in a North American Capital Market*. Montréal: Canadian-American Committee.

Fleming, J. M. 1962. "Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates." *IMF Staff Papers* 9 (3): 369–80.

Friedman, M. 1953. "The Case for Flexible Exchange Rates." In *Essays in Positive Economics*, 157–203. Chicago: University of Chicago Press.

Friedman, M., D. Gordon, and W. A. Mackintosh. 1948. *Canada and the Problems of World Trade: A Radio Discussion*. The University of Chicago Roundtable No. 526. Chicago: University of Chicago Press.

Friedman, M. and R. V. Roosa. 1967. *The Balance of Payments: Free versus Fixed Exchange Rates*. AEI Rational Debate Seminar No. 4. Washington, D.C.: American Enterprise Institute for Public Policy Research.

Gordon, H. S. 1961. *The Economists versus the Bank of Canada*. Toronto: Ryerson Press.

Hawkins, R. G. 1968. "Stabilizing Forces and Canadian Exchange-Rate Fluctuations." In *The Bulletin* 50–51, *The Stability of Flexible Exchange Rates—The Canadian Experience*, 28–65, edited by G. H. Mellish and R. G. Hawkins. New York: New York University Graduate School of Business Administration, Institute of Finance.

Laidler, D. 1999. "The Exchange Rate Regime and Canada's Monetary Order." Bank of Canada Working Paper No. 99–7.

Marsh, D. B. 1969. "Canada's Experience with a Floating Exchange Rate: A Vindication of Free Markets in Exchange." In *The International Market for Foreign Exchange*, 138–57, edited by R. Z. Aliber. New York: Frederick A. Praeger.

Literature Cited (cont'd)

McLeod, A. N. 1965. *A Critique of the Fluctuating-Exchange-Rate Policy in Canada, The Bulletin* 34–35. New York: New York University Graduate School of Business Administration, Institute of Finance.

Meade, J. E. 1951. The *Theory of International Economic Policy.* 2 volumes. London: Oxford University Press.

Metcalf, C., A. Redish, and R. Shearer. 1996. "New Estimates of the Canadian Money Stock: 1871–1967." Department of Economics, University of British Columbia Discussion Paper No. 96–17.

Muirhead, B. 1999. *Against the Odds: The Public Life and Times of Louis Rasminsky.* Toronto: University of Toronto Press.

Mundell, R. A. 1960. "The Monetary Dynamics of International Adjustment under Fixed and Flexible Exchange Rates." *Quarterly Journal of Economics* 74 (2): 227–57.

———. 1961. "Flexible Exchange Rates and Employment Policy." *Canadian Journal of Economics and Political Science* 27 (4): 509–17.

———. 1963. "Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates." *Canadian Journal of Economics and Political Science* 29 (4): 475–85.

———. 1964. "Problems of Monetary and Exchange Rate Management in Canada." *National Banking Review* 2 (1): 77–86.

———. 2001. "On the History of the Mundell-Fleming Model." *IMF Staff Papers* 47: 215–27.

———. 2002. "Notes on the Development of the International Macroeconomic Model." In *The Open Economy Macromodel: Past, Present, and Future*, 1–16, edited by A. Arnon and W. Young. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Murray, J., L. Schembri, and P. St-Amant. 2003. "Revisiting the Case for Flexible Exchange Rates in North America." *North American Journal of Economics and Finance* 14 (2): 207–40.

Osakwe, P. and L. Schembri. 1998. "Currency Crises and Fixed Exchange Rates in the 1990s: A Review." *Bank of Canada Review* (Autumn): 23–38.

Plumptre, A. F. W. 1970. "Exchange Rate Policy: Experience with Canada's Floating Rate." Princeton University Essay in International Economics No. 81.

Poole, W. 1967. "The Stability of the Canadian Flexible Exchange Rate, 1950–1962." *Canadian Journal of Economics and Political Science* 33 (2): 205–17.

Powell, J. 2005. *A History of the Canadian Dollar.* Ottawa: Bank of Canada.

———. Forthcoming. "The Bank of Canada Comes of Age: The Governship of James Coyne, 1955—1961." Unpublished manuscript.

Rhomberg, R. R. 1960. "Canada's Foreign Exchange Market: A Quarterly Model." *IMF Staff Papers* 7 (3): 439–56.

———. 1964. "A Model of the Canadian Economy under Fixed and Fluctuating Exchange Rates." *Journal of Political Economy* 72 (1): 1–31.

Rose, A. K. 2000. "A Review of Some of the Economic Contributions of Robert A. Mundell, Winner of the 1999 Nobel Memorial Prize in Economics." *Scandinavian Journal of Economics* 102 (2): 211–22.

Wonnacott, P. 1965. *The Canadian Dollar: 1948–1962.* Second revised edition. Toronto: University of Toronto Press.

Yeager, L. B. 1976. *International Monetary Relations: Theory, History, and Policy.* Second edition. New York: Harper and Row.

Price Discovery Across Geographic Locations in the Foreign Exchange Market

*Chris D'Souza, Financial Markets Department**

- *A new class of exchange rate models focuses on the institutions and trading behaviour of market participants in the foreign exchange market in an environment where private information is dispersed.*
- *The average information content of trades is measured in two relatively liquid foreign exchange markets: the US-dollar/Australian-dollar market and the US-dollar/Canadian-dollar market.*
- *Evidence presented in this article suggests that, in addition to dealers operating in the world's largest foreign exchange commercial centres, dealers domiciled in a country whose currency is being traded have superior information about the fundamental or long-run value of the exchange rate.*

In the foreign exchange market—the world's largest financial market—access to information about the future direction of the exchange rate can be extremely valuable. With average daily turnover that surpassed US$3 trillion in April 2007 (BIS 2007), it is important, that foreign exchange (FX) markets are efficient and liquid if participants are to make sound international trade, investment, and consumption decisions.[1]

Unlike equity markets, where some investors may have more precise information on the business operations and conditions of a company, information about the exchange rate is assumed to be public and simultaneously available to all interested participants. This assumption of market efficiency, which is common in the academic literature, reflects the belief that relevant information about the exchange rate is related to macroeconomic variables such as foreign and domestic nominal interest rates, inflation rates, and output levels. It also reflects the belief that, globally, FX dealers have access to similar, real-time news feeds that broadcast new information about these variables immediately after it is released.

Since earlier models of exchange rate determination based on macroeconomic fundamentals had little success in explaining exchange rate movements, some recent models have departed from the assumption of

* The research reported in this article is summarized from a working paper written by the author (D'Souza 2007).

1. Market liquidity refers to the ability of market participants to quickly execute large trades without causing a significant movement in prices, while informational efficiency in financial markets is a measure of the speed with which all public and private information is reflected in prices. See Bauer (2004) for a detailed discussion of market efficiency.

efficient markets.[2] In particular, these newer models focus on market microstructure, i.e., the trading behaviour of market participants and the institutions of the FX market in an environment where private information is dispersed. Several studies, including Evans and Lyons (2002) and Payne (2003), provide empirical support for the hypothesis that FX order flow, a measure of buying or selling pressure in the market and a key variable in the microstructure literature, can explain up to two-thirds of the variation in exchange rate returns.

Customer orders are a key element of these models and are assumed to be the catalyst for all subsequent interdealer trading. Evans and Lyons (2007), for example, suggest that individual customer trades in FX markets contain bits of information about the underlying fundamentals that drive movements in the exchange rate. Their theory is based on the assumption that these pieces of information, taken together as part of aggregated order flow, are able to convey information to dealers about the state of the macroeconomy. The information is conveyed as dealers engage in price discovery, the process in which relevant information is reflected in prices (or exchange rates).

Order flow is a valuable source of information that can be used to attract additional customers.

An FX dealer trading with a customer is in a position to learn about, or acquire, private information. Although some individual orders may not be very informative, when trading is frequent or the quantity traded is significant, a dealer can adjust his or her perception of the customer's overall observed order flow. Dealers will also try to deduce the customer order flow of other dealers through interdealer trades. This aggregate measure of order flow is a valuable source of information that can be used to attract additional customers who also want to obtain better forecasts of future exchange rate movements. It also conveys information about the fundamental value of the exchange rate (Evans and Lyons 2007).

This article examines the impact of a trader's geographic location on price discovery.[3] Recent empirical evidence confirms that certain market participants in the foreign exchange market are better informed than others about the future direction of the exchange rate. The trades of financial institutions, for example, are more informative than those of non-financial firms.[4] It has been suggested as well that major international financial centres such as New York, London, and Tokyo, which operate during the core business hours in North America, Europe, and Asia, respectively, may have a natural advantage in the intermediation of trades (Gaa et al. 2001).[5] Simply by operating during the hours when potential customers are conducting their business operations, dealers may be able to increase their involvement in customer deals. Furthermore, many international financial institutions devote significant amounts of capital to their trading desks in these locations.[6]

This article takes a market microstructure approach to account for the flow of information in the FX market.[7] It focuses on the US-dollar/Australian-dollar and the US-dollar/Canadian-dollar FX markets—the fourth and sixth largest currency markets (CAD and AUD will hereafter be used to represent these exchange rates and their respective FX markets.)[8] Results from studies focusing on the largest FX markets, such as the markets for the US dollar/euro or the US dollar/Japanese yen, may not accurately represent the majority of FX markets operating in the global marketplace.[9]

2. Meese and Rogoff (1983), for example, show that the macroeconomic variables that are the basis of the asset-model approach do not move exchange rates as predicted. Bailliu and King, in their review (2005) of the literature in this area, suggest that models based on macroeconomic fundamentals have had little success at explaining or forecasting exchange rate movements because of the simplifying assumptions that they use.

3. Covrig and Melvin (2002) find that interdealer quotes from Japanese traders lead quotes in the rest of the US-dollar/Japanese-yen market, while Sapp (2002) finds that banks in several European and U.S. locations exhibited price leadership in the former US-dollar/German-mark market.

4. See Bjønnes, Rime, and Solheim (2005); Fan and Lyons (2003); Froot and Ramadorai (2002); and Osler, Mende, and Menkhoff (2006).

5. Hong Kong and Singapore also have a significant market share of global FX trading, especially during Asian trading hours (BIS 2007).

6. The ability to offer competitive quotes to customers is also an important factor in determining a dealer's share of customer-dealer trades. The formation of a dealer's quotes will be related to how effectively dealers manage their inventories and any undesired positions. D'Souza and Lai (2006) illustrate how market-making activities are influenced by the risk-bearing capacity of a dealer, which is itself determined by the amount of risk capital allocated to this activity by each financial institution.

7. Theoretical research suggests that the strategic behaviour of informed and uninformed market participants affects price dynamics. See Grossman and Stiglitz (1980); Kyle (1985); and Glosten and Milgrom (1985).

8. The U.S. dollar is always the base currency used for conversions.

9. The CAD and AUD markets examined in this article represent 4 per cent and 6 per cent of total FX currency volumes, respectively. The largest FX markets, the US-dollar/euro, US-dollar/Japanese yen, and US-dollar/British pound sterling, account for 27 per cent, 13 per cent, and 12 per cent, respectively, of total trading in all currency markets (BIS 2007).

Given the relatively small and open nature of the Australian and Canadian economies, firms, investors, and even consumers may spend significant resources on managing foreign exchange risk (Bank of Canada 2008). These relatively liquid markets are analyzed so that the results can be compared over a sample period with similar external market conditions.

The research reported here also provides insight into a related concern. The growing importance of global financial trading centres and the ensuing competition for order flow is raising questions about the long-run viability of "national" financial markets. In light of this, can dealers domiciled in smaller national markets provide value to their customers via information about future movements in exchange rates similar to that supplied by those in the larger global marketplaces?[10]

The article begins with a brief overview of the institutions of the FX market, followed by a description of the methodology used for the study. The empirical analysis that follows examines the relationship between trades initiated in different locations and exchange rate returns to determine the information content of trades. Evidence on the significance of geographic location and hours of operation is presented in the summary of the results. The article concludes with a summary of the findings.

The Structure of FX Markets

In the spot FX market, trades take place between customers and dealers, or between dealers in the interdealer segment of the market. Customers are the financial and non-financial firms that are the end users of foreign exchange currencies used for settling imports or exports, investing overseas, hedging business transactions, or speculating. It is important to note that customers do not necessarily reside in the dealer's geographic location.

Interdealer trading accounts for between 40 per cent and 60 per cent of total trading in the FX market, since dealers manage their inventories by trading with each other.[11] In this segment of the market, trades are executed either directly or via an interdealer broker (IDB) to ensure anonymity. IDBs match the best orders among dealers and disseminate dealer quotes to the market without revealing the identity of the dealer.[12]

Unlike equity exchanges, trades in the FX market occur continuously around the clock.

Unlike equity exchanges, which have fixed opening and closing hours, trades in the FX market occur continuously around the clock. Since customers may be located across different time zones, trading must be organized in a decentralized fashion. Important differences are thus thought to exist in the dynamics of trading and liquidity provision across time and markets. This study is unique in that it simultaneously accounts for both the location from which a trade is initiated and the regional business hours in each location.[13]

Methodology

Completed transactions are analyzed, rather than the indicative quotes used elsewhere in the literature.[14] The data set includes all market orders executed with a single IDB in the CAD and AUD markets over the 2-year period from 1 October 2000 to 30 September 2002. This is unique because, in addition to the transacted exchange rate and the volume associated with each trade, the data set discloses the geographic location of the initiator of the trade (i.e., the country where the market order was entered into the IDB's electronic trading platform). This information is necessary to establish whether dealers in one location have an informational advantage over those in another location.

Trades from over 30 countries were initiated on the IDB in both the Canadian and Australian currency markets. For most countries, fewer than a handful of trades are executed per day, on average. The following analysis focuses only on trades initiated in Australia, Canada, Japan, the United Kingdom, and the United States. Australia, Canada, and the United States are included in the analysis, since their own

10. While the existence of an established domestic trading centre offers some clear employment and spin-off benefits, access to global capital markets, and possibly to cheaper capital, are also beneficial.

11. The share of interdealer broker (IDB) trading fell from 59 per cent in 2001 to 53 per cent in 2004 and 43 per cent in 2007 (BIS 2007).

12. Brokers are pure matchmakers and do not take positions. Electronic brokers have taken market share from both voice brokers and direct trading. According to Rime (2003), electronic brokers are now the main trading channel in the interbank market.

13. D'Souza (2007) illustrates why it is necessary to break up the 24-hour day into five separate, non-overlapping regional time zones.

14. The proprietary trade data were obtained from a large IDB in the FX market.

currency forms part of at least one of the currency pairs examined. Japan and the United Kingdom are included because both Tokyo and London, like New York, have historically been considered large FX commercial centres.[15]

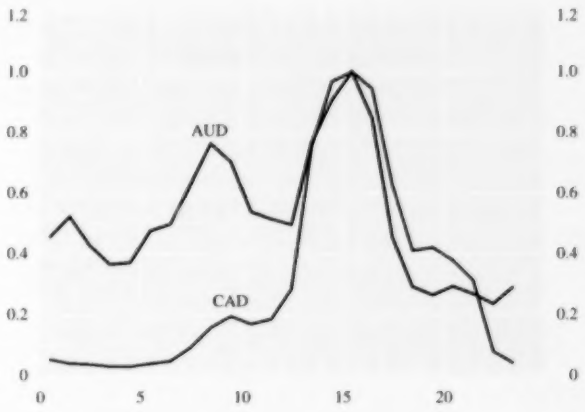
To calculate order flow, trades must be categorized as either buyer initiated or seller initiated. Trades are signed according to the following rule: If a transaction occurs above the prevailing mid-quote, it is regarded as buyer initiated; otherwise, it is signed as a seller-initiated trade.[16] Trades are signed as +1 if Canadian or Australian dollars are sold by the trade initiator, and as –1 if Canadian or Australian dollars are purchased. Order flow in each location is then determined by summing up the signed trades in each 5-minute interval. Midpoints of bid/ask quotes, which are observed at the end of each 5-minute interval, are used to generate a series of exchange rate returns. The analysis is completed in Greenwich Mean Time (GMT).[17]

Trading in the FX market occurs throughout the day. Chart 1 illustrates the intraday pattern of hourly trades across the 24-hour clock.[18] Note that, for the CAD market, trade activity peaks after the opening of business hours in North America (around 15:00 GMT). As business hours wind down in North America, trading falls. In the AUD market, at least two peaks in trades are associated with morning trading in London and New York. A third, smaller peak occurs during Asian hours.

Since some financial centres are open while others are closed, it is necessary to analyze exchange rates and trades separately across a variety of time periods over the 24-hour day. Based on an examination of trading volumes initiated around the world, we adopt the breakdown of regions proposed by Cai, Howorka, and Wongswan (2006) for the US-dollar/euro and US-dollar/Japanese yen markets. Periods in which the business hours of one region overlap those of another are separated from periods in which only a single region has regular business hours. Table 1 lists the five regional time zones (Asia, Asia-Europe, Europe, Europe-North America, and North America), as well as the specific hours for each zone outside of, and during, daylight savings time (DST).

Chart 1

Hourly Trading Activity Index for the CAD and AUD Markets, Greenwich Mean Time



Increased levels of FX trading activity in each geographic location across time zones reflect the beginning of regular business activity in that location. Daily trading indexes are presented in Table 2. Most trades initiated in Australia and Japan occur during Asian hours, while most trades initiated in Canada and the United States take place during North American hours. Interestingly, a large proportion of U.K.-initiated trades occur during the overlapping Asia-Europe and Europe-North America time zones. Trading in the CAD market is dominated by trades initiated in Canada, the United States, and the United Kingdom. These trades make up 75 per cent of all trades in the CAD market. U.S. and U.K. trades also account for the majority of

Table 1

Regional Business Hours, Greenwich Mean Time

Trading region (duration)	No daylight savings	Daylight savings
Asia (9.5 hours)	22:00-07:30	21:00-06:30
Asia-Europe (1.5 hours)	07:30-09:00	06:30-08:00
Europe (3.5 hours)	09:00-12:30	08:00-11:30
Europe-North America (4.5 hours)	12:30-17:00	11:30-16:00
North America (5 hours)	17:00-22:00	16:00-21:00

15. Data indicating the city centre from which trades are initiated were not available.

16. Intraday quote data for CAD and AUD exchange rates were obtained from Olsen and Associates <http://www.oanda.com> and were collected from various real-time data feeds. If a transaction occurs precisely at the mid-quote, it is signed using the previously transacted exchange rate, which is determined by using the following tick test: The trade is buyer initiated if the sign of the last non-zero exchange rate change is positive.

17. National holidays and weekends are excluded from the analysis. Weekends begin on Fridays at 22:00 GMT and end on Sundays at 22:00 GMT.

18. Chart 1 accounts for changes to and from daylight savings time (DST).

Table 2

Index of Average Daily Trading Initiated Across Locations

U.S. trading in North America = 100

Regional time zone	Location of trade initiation				
	Australia	Canada	Japan	United Kingdom	United States
CAD					
Asia	21.7	1.2	15.6	2.6	7.6
Asia-Europe	2.5	0.0	3.2	20.2	2.4
Europe	2.2	8.3	0.9	58.6	8.2
Europe-North America	0.2	219.1	0.7	61.9	158.7
North America	2.0	118.7	1.3	3.1	100.0
AUD					
Asia	261.5	0.1	36.0	8.9	8.3
Asia-Europe	25.5	0.0	5.0	72.7	1.1
Europe	27.7	1.1	2.4	156.4	5.8
Europe-North America	41.0	16.1	0.5	177.9	156.7
North America	49.3	9.0	4.8	9.9	100.0

trades initiated in the AUD market after Asian hours. Surprisingly, Japanese-domiciled trading desks tend to be a small player in each of these markets.[19]

Empirical Analysis

The methodology allows for an examination of the relationship between trades initiated in multiple locations and exchange rate returns. Multivariate regression analysis (see Box) is used to determine the informational content of trades.[20] The impact of order flow, characterized by the location in which a trade is initiated, cannot be determined from a single regression. All variables are endogenous, and causality between the different order flows and exchange rates may occur in multiple directions. For example, while an unexpected purchase of foreign currency by a trader may lead to a change in the exchange rate, the causality may also work in the other direction: An unexpected increase in the exchange rate could influence purchases of a foreign currency by other market participants. Alternatively, trades initiated in the United Kingdom may serve as a catalyst for trades initiated in the United States or Canada. The methodology is robust to modelling assumptions and is also able to characterize the dynamics of trades and exchange rate returns.

Theoretically, exchange rates can be assumed to consist of two elements: an informationally efficient price and an element reflecting frictions in the trading process. While new fundamental information will lead to a permanent revision in the market's valuation of the exchange rate, effects arising from trading-friction illiquidity will be short lived and transitory. Empirically, the long-run response of the exchange rate to a trade will depend on whether or not that trade was initiated by an informed trader with private fundamentals-based information.

Two summary measures of trade informativeness developed by Hasbrouck (1991a, b) are calculated from the estimates of a reduced-form vector autoregression (VAR): the long-run accumulated impulse response of exchange rate returns to shocks in each order-flow variable, and the proportion of the permanent variation in the exchange rate explained by each order-flow variable. The latter is derived from a variance decomposition of exchange rate returns.

Results

The summary measures of trade informativeness are presented in Tables 3 and 4. In each table, the information content of trades in the CAD market is presented in the first panel, while those for the AUD market are presented in the second panel.[21] Impulse-response functions are presented in terms of percentages (e.g., 0.10 represents a 0.10 per cent long-run change in the exchange rate). To make the exposition clearer, summary-measure estimates are not reported if they are not statistically significant at the 5 per cent level.[22]

Trades initiated in Canada, the United Kingdom, and the United States have the largest impact on the CAD exchange rate. The size of the impact is largest during normal business hours in each country. A buyer-initiated trade innovation placed by a Canadian-domiciled trader has a long-run impact of at least 0.066 per cent

19. With the recent popularity of carry trades, trading volumes in the Australian-dollar/Japanese yen market have increased substantially. Despite this, Japan accounts for a relatively small proportion of these trades (BIS 2007). A currency carry trade is usually defined as a leveraged cross-currency position designed to take advantage of interest rate differentials and low levels of volatility.

20. This methodology is also used by D'Souza, Lo, and Sapp (2007) to examine European and Canadian government bond markets.

21. Since the ordering of each VAR may affect the results, all possible rankings of the order-flow variables are considered. The lowest impact of the long-run cumulative exchange rate resulting from each trade innovation is reported across all regional time zones. Twenty 5-minute periods (or, 100 minutes) is found to be sufficiently long.

22. A parametric bootstrap procedure (1,000 replications) is used to calculate standard errors for both impulse-response functions and variance decompositions.

Empirical Methodology

A vector autoregression (VAR) is estimated to determine the sources of exchange rate variation. A VAR is a linear specification in which each variable is regressed against lags of all variables.[1] Let z_t denote the vector of variables,

$$z_t = [x_{it}, \ldots x_{mt}, r_t],$$

where x_{it} is the order flow calculated from trades initiated in the i'th location, and r_t is the percentage exchange rate return over the 5-minute interval. There are m locations in total. The VAR specification can be written as

$$z_t = A_1 z_{t-1} + A_2 z_{t-2} \ldots + A_p z_{t-p} + v_t, \qquad (1)$$

where p is the maximum lag length, and v_t is a column vector of serially uncorrelated disturbances with variance-covariance matrix Σ.[2] Coefficient estimates and the associated variance-covariance matrices can be obtained from least-squares estimation. The model captures the dynamic relationships between all variables. It also allows for lagged endogenous effects.

Impulse-response functions represent the expected future values of the system conditional on an initial disturbance, v_t, and can be computed recursively from equation (1):

$$E[z_t + z_{t+1} + \ldots z_{t+\infty} | v_t].$$

The long-run impact of a trade innovation on the cumulative exchange rate return measures the fundamental information in a variable and the first summary measure of trade informativeness examined in this article:

$$E[r_t + r_{t+1} + \ldots r_{t+\infty} | v_t].^3$$

If the innovation in the permanent component of an asset price is denoted as w_t, its variance, σ_w^2, will be a measure of the variation in the permanent component of exchange rate returns:

$$\sigma_w^2 = var(E[r_t + r_{t+1} + \ldots r_{t+\infty} | v_t]). \qquad (2)$$

Since the covariance matrix will not be diagonal, the right-hand side of equation (2) will involve terms reflecting the contemporaneous interaction of the disturbances. The variance of the permanent component of the exchange rate can be written as

$$\sigma_w^2 = \sigma_{x1}^2 + \ldots \sigma_{xm}^2 + \sigma_r^2,$$

where σ_{xi}^2 corresponds to the incremental contribution of the i'th order-flow variable. Relative contributions of each trade and exchange rate return variable to explaining the total variance in the permanent component of exchange rate returns are calculated by dividing both sides of the above equation by σ_w^2:

$$1 = \sigma_{x1}^2/\sigma_w^2 + \ldots \sigma_{xm}^2/\sigma_w^2 + \sigma_r^2/\sigma_w^2.$$

Each term on the right-hand side represents the second measure of trade informativeness analyzed in this article.[4]

1. See Hamilton (1994) for a complete discussion.

2. Intraday hourly exogenous dummies are also added to each equation of the VAR model to account for intraday seasonality. The Schwartz information criterion is used to determine the lag length across the system of equations.

3. Innovations in v_t are orthogonalized using a Choleski decomposition of the variance-covariance matrix.

4. The ordering of variables may affect the values of each summary statistic. In particular, placing a variable earlier in the ordering may increase its information share.

Table 3

Cumulative Response to Order-Flow Innovations in Each Location

Per cent returns, by location of trade initiation

Regional time zone	Location of trade initiation				
	Australia	Canada	Japan	United Kingdom	United States
CAD					
Asia	0.044	–	0.036	–	0.017
Asia-Europe	0.028	–	0.032	0.068	–
Europe	–	0.040	–	0.075	0.036
Europe-North America	–	0.059	–	0.011	0.051
North America	–	0.066	–	–	0.041
AUD					
Asia	0.118	–	0.030	0.015	0.036
Asia-Europe	0.066	–	0.026	0.091	0.016
Europe	0.048	–	0.010	0.105	0.017
Europe-North America	0.034	–	–	0.073	0.065
North America	0.067	0.047	–	0.041	0.096

Table 4

Variance Decomposition of Cumulative Returns in Each Regional Time Zone

Per cent of variation explained by order flow, by location of trade initiation

Regional time zone	Location of trade initiation				
	Australia	Canada	Japan	United Kingdom	United States
CAD					
Asia	10.0	–	6.7	–	1.4
Asia-Europe	7.1	–	9.8	42.8	–
Europe	–	13.2	–	45.8	10.8
Europe-North America	–	33.8	–	12.0	26.9
North America	–	48.5	–	–	20.1
AUD					
Asia	45.9	–	3.2	0.8	4.3
Asia-Europe	22.2	–	3.6	40.2	3.2
Europe	12.7	–	0.6	54.7	1.4
Europe-North America	7.3	–	–	31.4	25.3
North America	11.3	5.7	–	4.3	23.5

on the CAD exchange rate during North American hours. In contrast, U.S. trades during these same hours have a 0.041 per cent impact on the CAD exchange rate. Surprisingly, U.K. trades during European hours have a slightly larger long-run effect (0.075 per cent) than Canadian trades. During Asian hours, Australian and Japanese trades have a smaller influence. Interestingly, the U.K. trade effect is much larger before the start of the North American day, when Canadian and U.S. traders begin to make markets.

The variance-decomposition results mirror the qualitative results of the impulse-response functions. This is reassuring, since the two measures attempt to capture similar aspects of price discovery. During Asian hours, Australian and Japanese trades explain about 10 per cent and 7 per cent, respectively, of the permanent variation in the CAD exchange rate. Within Asian-European and European regional time zones, U.K. trades explain more than 40 per cent of the variation in the CAD exchange rate. This result is consistent with the perception of London as a major FX commercial centre. Once North America opens up for trading, Canadian and U.S. trades account for more than 60 per cent of the variation in the exchange rate. Interestingly, Canadian trades are unambiguously more informative than U.S. trades during North American hours.

Trades initiated in Canada, the United Kingdom, and the United States have the largest impact on the CAD exchange rate.

Similarly, Australian trades have a significantly larger impact on the AUD exchange rate than U.S. and U.K. trades during each country's respective business hours. An Australian trade during Asian hours has a permanent impact of 0.118 per cent on the AUD exchange rate. In contrast, U.K. trades during European hours have a 0.105 per cent long-run effect, while U.S. trades during North American hours have a 0.096 per cent effect. Results also illustrate that U.K. trades explain more than 50 per cent of the permanent variation in the exchange rate during European hours, while U.S. trades explain about 25 per cent of the variation during both European-North American and North American hours. Note that while Japanese and U.K. trades have similar effects on the AUD market during Asian hours, Japanese-initiated trades have a significantly smaller effect during the Asian-European overlapping period.

Across the CAD and AUD markets, results suggest that a local, or home-country, bias exists. Australian and Canadian trades explain about 50 per cent of the variation in the permanent component of exchange rate returns during core business hours. This result confirms the premise that dealers operating both at the same time and in the same geographic region as fun-

damentally driven customers have a natural informational advantage.

There are strong time-of-day effects associated with the informational content of trades. In particular, the long-run impact of a trade depends on which financial centres are operating at a specific moment in time. It is also noteworthy that trade informativeness is usually smaller at the opening and closing of a region's regular business hours. For example, in both markets, U.K.-initiated trades are less informative during the overlapping hours before and after core European business hours. Anecdotal evidence suggests that FX traders must "close out" their positions at the end of their business day. These end-of-day closing trades should therefore be less informative in terms of exchange rate fundamentals.

Conclusions

Since FX traders located across the globe have access to similar news sources, and since relevant information regarding the determination of the exchange rate is thought to be public, it is sometimes claimed that trades initiated in one location should not be more informative than trades initiated in another. Evidence presented here suggests that this hypothesis should be rejected. Overall, results point to a participant's location and hours of operation as two of the factors driving informed interdealer trading.

This article finds evidence to support the view that local traders in FX markets are better informed about the future direction of the exchange rate. Furthermore, dealers operating from within the largest FX commercial centres, such as the United Kingdom (London) and the United States (New York), though not Japan (Tokyo), are also asymmetrically informed, at least during their regular business hours in the CAD and AUD markets. Trades initiated during non-business hours, or from alternative locations, may be related less to fundamentals and more to temporary demands for liquidity.

A participant's location and hours of operation are two of the factors driving informed interdealer trading.

Barker (2007) discusses recent changes in the structure of the FX market, including adjustments to technology, greater participation by buy-side players in providing liquidity, and an overall reduction in transactions costs. As well, clients who understand the value of the information content of their trades are increasingly preventing dealers from exploiting their order flow. In light of the current transformation of the FX market, some caution must be exercised when drawing policy implications from the results presented above, which analyzed data covering an earlier period (2000–02). It is reasonable to assume that changes in openness, transparency, and liquidity have recently affected trading dynamics in this unregulated market. Consider the example of hedge funds, which have grown both in numbers and in the amount of capital under management. This capital can be rapidly deployed through the current trading structures of the FX market. Nevertheless, given the importance of speed in the execution of trades, there may be additional incentives for new participants to locate among the largest global financial centres.

Literature Cited

Bailliu, J. and M. R. King. 2005. "What Drives Movements in Exchange Rates?" *Bank of Canada Review* (Autumn): 27–39.

Bank for International Settlements (BIS) Monetary and Economic Department. 2007. "Triennial Central Bank Survey of Foreign Exchange and Derivatives Market Activity in April 2007: Preliminary Global Results." Basel: Bank for International Settlements.

Bank of Canada. 2008. "Summary of the Survey on Canadian Corporate Foreign Exchange Hedging." Notice, 7 January. Available at <http://www.bankofcanada.ca/en/notices_fmd/2008/not070108.html.

Barker, W. 2007. "The Global Foreign Exchange Market: Growth and Transformation." *Bank of Canada Review* (Autumn): 3–12.

Literature Cited (cont'd)

Bauer, G. H. 2004. "A Taxonomy of Market Efficiency." Bank of Canada *Financial System Review* (December): 37–40.

Bjønnes, G. H., D. Rime, and H. O.Aa. Solheim. 2005. "Liquidity Provision in the Overnight Foreign Exchange Market." *Journal of International Money and Finance* 24: 175–96.

Cai, F., E. Howorka, and J. Wongswan. 2006. "Transmission of Volatility and Trading Activity in the Global Interdealer Foreign Exchange Market: Evidence from Electronic Broking Services (EBS) Data." Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Paper No. 863.

Covrig, V. and M. Melvin. 2002. "Asymmetric Information and Price Discovery in the FX Market: Does Tokyo Know More about the Yen?" *Journal of Empirical Finance* 9 (3): 271–85.

D'Souza, C. 2007. "Where Does Price Discovery Occur in FX Markets?" Bank of Canada Working Paper No. 2007–52.

D'Souza, C. and A. Lai. 2006. "The Effects of Bank Consolidation on Risk Capital Allocation and Market Liquidity." *Journal of Financial Research* 29 (2): 271–91.

D'Souza, C., I. Lo, and S. Sapp. 2007. "Price Formation and Liquidity Provision in Short-Term Fixed Income Markets." Bank of Canada Working Paper No. 2007–27.

Evans, M. D. D. and R. K. Lyons. 2002. "Informational Integration and FX Trading." *Journal of International Money and Finance* 21 (6): 807–31.

———. 2007. "Exchange Rate Fundamentals and Order Flow." National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 13151.

Fan, M. and R. K. Lyons. 2003. "Customer Trades and Extreme Events in Foreign Exchange." In *Monetary History, Exchange Rates and Financial Markets: Essays in Honour of Charles Goodhart*, Volume 2, 160–79, edited by P. Mizen. Cheltenham, U.K.: Edward Elgar.

Froot, K. A. and T. Ramadorai. 2002. "Currency Returns, Institutional Investor Flows, and Exchange Rate Fundamentals." National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 9080.

Gaa, C., S. Lumpkin, R. Ogrodnik, and P. Thurlow. 2001. "The Future Prospects for National Financial Markets and Trading Centres." Bank of Canada Working Paper No. 2001-10.

Glosten, L. R. and P. R. Milgrom. 1985. "Bid, Ask and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders." *Journal of Financial Economics* 14: 71–100.

Grossman, S. J. and J. E. Stiglitz. 1980. "On the Impossibility of Informationally Efficient Markets." *American Economic Review* 70 (3): 393–408.

Hamilton, J. D. 1994. *Time Series Analysis*. Princeton: Princeton University Press.

Hasbrouck, J. 1991a. "Measuring the Information Content of Stock Trades." *Journal of Finance* 46: 179–207.

———. 1991b. "The Summary Informativeness of Stock Trades: An Econometric Analysis." *Review of Financial Studies* 4 (3): 571–95.

Kyle, A. S. 1985. "Continuous Auctions and Insider Trading." *Econometrica* 53 (6): 1315–35.

Meese, R. A. and K. Rogoff. 1983. "Empirical Exchange Rate Models of the Seventies." *Journal of International Economics* 14: 3–24.

Osler, C., A. Mende, and L. Menkhoff. 2006. "Price Discovery in Currency Markets." Universität Hannover Discussion Paper No. 351. Available at <http://www.wiwi.uni-hannover.de/Forschung/Diskussionspapiere/dp-351.pdf>.

Payne, R. 2003. "Informed Trade in Spot Foreign Exchange Markets: An Empirical Investigation." *Journal of International Economics* 61 (2): 307–29.

Rime, D. 2003. "New Electronic Trading Systems in Foreign Exchange Markets." In *New Economy Handbook*, 469–504, edited by D. C. Jones. Elsevier Science.

Sapp, S. G. 2002. "Price Leadership in the Spot Foreign Exchange Market." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 37 (3): 425–48.

Developing a Framework to Assess Financial Stability: Conference Highlights and Lessons

Olivier de Bandt, Bank of France and Céline Gauthier and Pierre St-Amant, Bank of Canada

The Bank of Canada hosted its sixteenth annual economic conference in Ottawa on 7 and 8 November 2007. Papers and discussions presented by an international group of economists focused on such topics as stress testing financial systems, models for assessing risks to financial stability, and the effects of linkages among payment, clearing, and settlement systems.

Developing a framework to assess financial stability is an important subject for central banks, both because of their involvement in various aspects of the work on financial system stability and because the framework currently in place is still rather rudimentary. On the monetary policy side, clear policy strategies have been identified and are supported by well-developed macroeconomic models; central banks are still defining their approach to questions of financial stability, however, and are at an early stage in the development of useful models. The objective of the conference was to stimulate progress in further developing the financial-stability framework.

In this article, we report on conference highlights and propose directions for future research on financial-stability issues. We begin by reporting on the experiences of central banks with stress-testing exercises performed in the context of the International Monetary Fund's (IMF) Financial Sector Assessment Program (FSAP), which is designed to help countries identify vulnerabilities in their financial system and to determine necessary reforms. Recent FSAP work on stress testing provides a good illustration of the progress that has been made in financial-stability analysis and clearly points to various areas where progress is needed. This is followed by a discussion of each of the three frameworks proposed by conference participants as having good potential to generate such progress: the contingent-claims-analysis (CCA) framework, the semi-structural framework, and structural financial-stability models. We then report on discussions about the implications for financial stability of linkages among payment, clearing, and settlement systems.[1] We conclude with some suggestions for future research priorities.

Experiences with FSAP Macro Stress Testing

In 2006, Canada invited the IMF to examine the country's financial system under its FSAP. An important component of FSAP was a stress-testing exercise to assess the ability of Canada's financial system to resist various adverse shocks and to respond to a scenario representing a disorderly resolution of global imbalances. As a key participant in the stress-testing exercise, the Bank of Canada organized a panel session at the conference on central banks' experiences with FSAP

1. The full text of selected conference papers and some of the discussants' presentations are available on the Bank's website at <http://www.bankofcanada.ca/en/conference_papers/econ_conf07/papers.html>. A partial list of the conference papers and presentations is provided at the end of this article.

stress testing, with the objective of sharing experiences and identifying strengths and areas for improvement. In a session open to all conference participants, central bankers from Australia, France, Denmark, and Canada made short presentations that were intended to stimulate discussion among participants.

Stress testing will be an important component of the framework, since it can be used to assess the financial system's robustness to negative shocks and scenarios.

The four countries have shared similar FSAP experiences, which included using single-factor shocks and macroeconomic scenarios to assess the stability of financial systems. While single-factor shocks have focused on liquidity and market risks, macroeconomic scenarios have focused on credit risk. The choice of shocks and scenarios to be simulated emerged from discussions between the IMF and the various national authorities. Among the single-factor shocks were sudden interest rate changes and abrupt illiquidity in certain markets. As for the macroeconomic scenarios, central banks have often taken the lead in designing the details of scenarios that have been agreed upon with the IMF. For instance, the Bank of Canada used its version of the Global Economy Model (BoC-GEM) to design a coherent scenario of a disorderly resolution of global current account imbalances (Coletti et al. 2007).[2] This macro scenario was supplemented with single equations linking sectoral default probabilities with macroeconomic variables (Misina and Tessier 2007).[3] In some cases, developing the macroeconomic scenario(s) has been a joint effort by various authorities. In Australia, for example, developing the macroeconomic scenarios (sharp decline in house prices, difficulties experienced by banks in obtaining foreign funding) was a joint effort by the Treasury, the prudential regulator, and the central bank (Aylmer 2007).

Bottom-up and top-down approaches have been used to simulate the impact of shocks and scenarios on financial institutions. In a bottom-up approach, simulations are performed by financial institutions with their own internal models. In a top-down approach, the IMF and/or the national authorities use their models and the information they have about financial institutions' exposures to measure the impact of shocks and scenarios. In most cases, top-down and bottom-up approaches have produced similar results. An exception was Denmark where, because of differences in assumptions concerning loss-given default, top-down results showed more severe outcomes for financial institutions (IMF 2007; Lund 2007).

There was general agreement at the conference that there are significant net benefits from participating in FSAP stress testing. It can promote co-operation among the various government authorities involved and improve communication between these authorities and financial institutions. It can also reveal useful information about the exposure of financial institutions to various types of risk and stimulate the development of stress-testing tools.

Of particular interest will be stress-testing methods that can be used to assess potential contagion risks and feedback effects between the financial system and the real economy.

The FSAP stress-testing exercises discussed at the conference show that much progress has been made in developing macro stress-testing tools. Only a few years ago, macro stress testing could not have been performed in most countries; now, useful tools are available to assess credit risk in banks' loan portfolios. Nevertheless, current tools have important limitations. In particular, existing bottom-up and top-down approaches do not allow for an integrated analysis of the types of risk affecting financial institutions (market, credit, liquidity, etc.). In practice, these risks are likely to be correlated, which could accentuate the impact of severe negative shocks. As well, existing tools do not factor in contagion effects between various components of the financial system and feedback effects between this system and the real economy. Since the models used by financial institutions are not likely to include feedback and

2. The approach to monitoring and analyzing international risks that is presented in Maier, Paulin, and Santor (2007) shares common characteristics with the approach used for Canada's FSAP stress testing: risk identification, development of a macroeconomic scenario with a structural model, and analysis of the potential implications of the scenario.

3. An alternative approach to modelling default probabilities was presented at the conference by Jiménez and Mencía (2007).

contagion effects, factoring in these effects could be a significant contribution of top-down approaches. Finally, the links between the macro models used to design the scenarios and the tools used to assess their impact on financial institutions tend to be ad hoc.[4]

The Contingent-Claims-Analysis Framework

A contingent claim is a financial asset whose future payoff depends on the value of another asset. The best-known contingent claim is an option—the right to buy or sell a specified asset at a pre-specified exercise price, by a certain expiration date. When applied to the analysis and measurement of credit risk at the firm level, the CCA is commonly called the Merton model. Gray, Merton, and Bodie (2002) proposed an extension of the CCA to generate a risk-adjusted balance sheet at the national level where the sectors of the economy are viewed as interconnected portfolios of assets, liabilities, and guarantees.[5]

Gray, Merton, and Bodie (2007) presented applications of such a framework to Chile and proposed different ways of doing stress testing through the estimation of reduced-form equations or factor models linking the risk indicators identified by the CCA to macro variables. The last section of their paper discusses ways of integrating indicators of financial risk (such as those generated by the CCA) with monetary policy models. The discussant, Jack Selody, was of the view that the CCA approach is promising, in particular because it allows for a clear quantification of default risks and can be a good monitoring tool. He noted important limitations of this approach, however, including that it does not explicitly model the behaviour of economic agents and is not able to factor in the role of policy instruments. Pierre Duguay commented that, while instructive, the sectoral aggregation proposed by Gray, Merton, and Bodie could not be used to identify important sources of financial stress, such as loss of confidence in counterparties.

Souissi (2007) uses the CCA to evaluate the risks in the Canadian mortgage portfolio. He calculates the probability of default for different loan-to-value (LTV) ratios and combines them with the distribution of Canadian mortgages by LTV to obtain an estimation of the overall rate of default in the mortgage portfolio. Souissi also analyzes the impact of changes in housing prices on the decision to default. The model could be used to assess the impact of changes in the LTV distribution on the level of risk in the mortgage portfolio.

Tools based on the contingent-claims analysis are worth developing further because they provide a useful framework to monitor and quantify default risks.

Allenspach and Monnin (2007) use the CCA to shed light on two questions: What is the impact of international integration on banks' exposure to shocks between 1993 and 2006? And what is its impact on systemic risk in the international banking sector? To answer the first question, they analyze the evolution of the correlations between banks' asset-to-debt (AD) ratios using a new method to estimate the joint dynamics of the AD ratios of all banks. To answer the second question, they analyze the evolution of an index of systemic risk proposed by Lehar (2005). Lehar's index measures the probability of observing a systemic crisis (defined as a given number of simultaneous bank defaults) at a given time. Both the AD ratio and Lehar's index are based on the market value of banks' assets assigned by the Merton model. As well, the authors try to determine whether there is a link between banks' common exposures and systemic risk. Their findings are that: (i) common exposures have decreased in the first part of the sample and increased in later parts; (ii) there is no significant trend in their measure of systemic risk; and (iii) common exposures as measured by correlations between banks are not a reliable measure of systemic risk. Discussant Ramdane Djoudad emphasized the difficulty of translating linear correlations into non-linear measures of systemic risks.

In summary, the CCA approach appears particularly useful for measuring and monitoring default risk, at least as perceived by the market. It is likely, however, to be of limited use in the study of stress scenarios.

The Semi-Structural Framework

The potential for contagion between financial institutions may have increased with the size and complexity

4. de Bandt (2007) presented work to better link developments in the corporate debt market to implied stress-testing scenarios and their impact on French banks.

5. For an application to the Canadian business sector, see Kozak, Aaron, and Gauthier (2006).

of their interconnections. One goal of the semi-structural framework is to integrate some of the potential contagion channels that exist between financial institutions. A first channel comes from direct balance-sheet interlinkages between financial institutions, i.e., distress at one bank may cause distress at another because of mutual exposures. A second channel for contagion is the impact of fire sales of the assets of a distressed institution on both its own marked-to-market balance sheet and on those of other institutions holding the same class of assets.

Cifuentes, Ferrucci, and Shin (2005) discuss the case where a bank that fails to meet its regulatory capital ratio may feel the need to sell some of its liquid assets in order to reduce the size of its balance sheet. If this is not sufficient, illiquid assets may have to be sold. Because of their illiquidity, their price goes down in a non-linear way with the amount sold.[6] This could affect the balance sheet of other institutions so that they would also fail to meet their minimum capital requirement and, in turn, would need to take measures to reduce the size of their balance sheets.

Pier Allessandri (Bank of England) presented work that explicitly integrates these two channels into a quantitative framework for gauging systemic risk. He also suggested ways to quantify the impact on banks' balance sheets of macro credit risk, interest income risk, and market risk.[7]

Frisell et al. (2007) adopt a method proposed by Elsinger, Lehar, and Summer (2006) to analyze the stability of the Swedish banking system, relying mostly on market data. Their approach captures both correlated exposures of banks and mutual credit exposures that can cause domino-effect insolvencies. The main contribution of the paper by Frisell et al. is on the data side. The four largest banks, representing 80 per cent of total bank assets in Sweden, have reported their 15 largest counterparty exposures since 1999. Data include both on- and off-balance-sheet items, such as credit commitments, guarantees, derivatives, etc. Exposures between banks are found to be very asymmetric and to vary considerably over time. Frisell et al. find that although the use of entropy maximization to estimate bilateral exposures on the basis of aggregate exposures may be the best possible approach when bilateral exposures are not disclosed, it may underestimate the largest exposures and contagion risks.

Céline Gauthier expressed reservations about the approach used by Frisell et al. First, some double counting may occur, since publicly known interbank exposures should already be integrated in market prices. This would lead to some overestimation of risk. Second, stress testing based on Monte Carlo simulations of the multivariate distribution of asset correlations does not allow for explicit linkages between the real economy and the banking system, whereas a balance-sheet approach, such as the one followed by Allessandri, does.

The semi-structural framework offers some promising developments for the analysis of various types of contagion effects.

The semi-structural framework seems to have good potential for addressing some of the present weaknesses of the models and approaches used to analyze financial-stability risk. In particular, it offers some promising developments for the analysis of various types of contagion effects. Nevertheless, its main limitations are that it is not always based on well-specified microfoundations, and it may not account for feedback effects between the real economy and the financial sector. An objective of structural financial-stability models is to address these limitations.

Structural Modelling

Dimitrios Tsomocos presented results based on a calibrated version of the Goodhart, Sunirand, and Tsomocos (2006) model. This is a microfounded general-equilibrium model with endogenous default and heterogeneous agents, which treats banks' defaults as an equilibrium phenomenon. Policy instruments are factored in, notably through capital-adequacy requirements.

Aspachs et al. (2007) suggest ways to assess the stability of the overall banking system using a two-factor model that includes banks' default rates and profitability. At this stage, both indicators are based on market data: The probability of default is estimated from CCA-based distance-to-default data calculated by the IMF,

6. In its current applications, an ad hoc non-linear inverse demand curve is assumed for the illiquid assets.

7. The paper is currently not available.

and profitability is represented by equity values. The authors use a reduced-form vector-autoregression approach to evaluate the impact of the two financial-fragility "factors" on output. In his discussion of the paper, Césaire Meh stressed that the model included a large number of free parameters and that the exclusive focus on banking intermediation was at variance with increasingly market-based financial systems. He expressed concern that the empirical reduced-form applications of the model might have only weak links with the theoretical model. He also indicated that capital ratios could be determined endogenously by banks and were not entirely determined by regulators. During the final panel discussion, Charles Goodhart and Pierre Duguay agreed that the focus on banks was fully warranted, given their role in providing the means of payment.

The existence of coordination failures and the "special" role for money in the business cycle and in macroeconomics were highlighted by David Laidler as arguments in favour of a role for the central bank as lender of last resort (LLR) and, therefore, for the development of models with a non-trivial monetary/financial sector. In his John Kuszczak Memorial Lecture, Laidler reviewed economic history back to the early nineteenth century. A general theme was that, historically, the business cycle was actually considered a credit cycle. Nowadays, the success of central banks in maintaining price stability should pave the way for them to take a more active role in the area of financial stability. Indeed, both the monetarist tradition, which stresses the possible discrepancy between the supply of and demand for money, and the Wicksellian tradition, which highlights discrepancies between savings and investment (a form of coordination failure), indicate that stabilizing the inflation rate is not sufficient to stabilize the real economy and eliminate the risk of financial instability.

Several contributors picked up on the observation made by both David Laidler and Charles Goodhart that, in the absence of default risk (i.e., if borrowers would repay their debt with certainty), there would not be any need for money. This calls for augmenting the dynamic-stochastic general-equilibrium model currently used with success in the analysis of price stability by incorporating the risk of default. The analysis of financial stability would require investigating additional transmission channels (such as the financial accelerator), constructing richer models than representative-agent models, and considering the difference in behaviour between "tranquil" and "crisis" periods. The need to capture the amplifying effect triggered by fluctuations in financial prices was also a joint conclusion of the three final panellists.

Payment, Clearing, and Settlement Systems

Conference participants also investigated a third theme: how systemic risk may arise from the transmission of shocks in payment, clearing, and settlement systems. Different papers addressed these issues through the lens of liquidity management, which appeared to have been crucial during the subprime crisis and is characterized, among other things, by a reduced willingness of financial institutions to transact with other participants. Liquidity is a broad concept, however. Payment and settlement systems are usually not the primary sources of liquidity shock, even if they might transmit shocks across banks or market participants, particularly in cases where, by delaying payments, participants create system gridlock. From that point of view, payments-system experts observed no unusual behaviour in the subprime crisis, although caution is still warranted.

Given their significant role in linking the components of the financial system, it is important that further progress be made in the research on payment, clearing, and settlement systems.

Several perspectives on these systems were reflected at the conference. First, Larry Radecki presented the provisional conclusions of the "Report of the Working Group on System Interdependencies,"[8] one of which is that, given the complexity of current payment and security settlement systems, participants often have little information on the other participants and on the degree of interdependencies among them (CPSS 2007). Its most surprising result is that large global banks do not pose a high degree of risk, since most of them operate through correspondents in foreign countries and have limited direct linkages with payment and security systems. Discussant Charles Freedman commended the report for providing a useful taxonomy,

8. The paper is currently not available.

including a three-by-three matrix distinguishing these interdependencies along two dimensions: the form of interdependence (system, institution, and environment) and the type of relationship (clearing and settlement, risk management, and operational relationships). He pointed out, however, that the report focused on benign conditions, but said little about crisis periods.

Second, Bech, Chapman, and Garratt (2007) addressed the issue of the liquidity in payment systems, with reference to the Canadian Large Value Transfer System. The two main innovations of the paper are that it formally models the network of relations among banks in the payment system, and it estimates the main parameters of this model. Liquidity is determined by bilateral credit limits and by self-generated credit created by the bank's ability to delay payments. Using the special mathematical properties of the payment network (i.e., the structure of flows among banks), the authors manage to estimate the stationary structure of the network, as well as the degree of delay in processing the payment orders.

Commentator Thorsten Koeppl congratulated the authors for the originality of their approach and the focus on the delay parameter, which is indeed crucial. This stands in contrast to traditional methods, where the resilience of the network is generally assessed through its response to simulated shocks. Indeed, the ability of banks to slow outgoing flows has often been acknowledged as creating gridlock in payment systems and, hence, systemic risk. Nevertheless, beyond its mathematical complexity, the model is only descriptive and does not explain the behaviour behind the delay parameters. Banks may delay in response to either shocks or heterogeneous characteristics, which may depend on size or competition. From a policy perspective, this limits the conclusions that can be drawn from the model.

The issue of liquidity was also the central question investigated by Schanz (2007), although with particular emphasis on foreign exchange (FX) transactions. Schanz considered how the coordination of liquidity management within financial institutions affects the transmission of liquidity shocks, using a model that compares local banks to a global bank with subsidiaries. He addressed the very topical issue of possible market failure in the domestic interbank market (resulting from adverse selection), which might prevent liquidity-rich banks from lending to liquidity-strapped banks. His main conclusion is that, for financial institutions, going global implies an increased risk of technical defaults, because banks with high solvency risk would not be able to refinance themselves, either domestically or via FX transactions, in response to liquidity outflows. This is partly offset, however, by a lower transmission of losses within and across systems. In her comments, Alexandra Lai notably stressed the need to take into account market structure, which can affect how funding decisions are made during a crisis, and the need to look at various types of shocks (in particular, global liquidity shocks).

Conclusion

This sixteenth annual Bank of Canada economic conference provided an opportunity for researchers to exchange information on the various strands of research that are contributing to the development of a framework to assess financial stability.

There is no doubt that stress testing will be an important component of the framework, since it can be used to assess the financial system's robustness to negative shocks and scenarios. Significant progress has been made in the development of stress-testing methods, including some that have been used in FSAP exercises. Various areas for further improvement remain, however. Of particular interest will be methods that could be used to assess potential contagion risks and feedback effects between the financial system and the real economy. As well, the various types of risk need to be better integrated into the analysis. Some of the conference papers, in particular those using a semi-structural, network-based approach, demonstrate the significant progress being made in both the analysis of contagion channels and in integrating the analysis of different types of risk.

Structural general-equilibrium models could also be used to perform macro stress testing. The general-equilibrium model presented at the conference by Goodhart, Sunirand, and Tsomocos (2006) incorporates many of the desirable features of a stress-testing model. The model is very complex, however, and seems difficult to calibrate or estimate with actual data. As well, there may be considerable distance between the more theoretical general models and the versions to be used with actual data. More work is needed in evaluating and developing this type of model.

The contingent-claims analysis suffers from some limitations. In particular, it does not explicitly model the behaviour of economic agents and is of limited usefulness in performing stress-testing, or counterfactual, exercises. Nevertheless, it provides a useful framework to monitor and quantify default risks. For

this reason, we believe it is worth developing further, although it should not be a main focus of our research efforts.

Finally, given their significant role in linking the components of the financial system, it is important that further progress be made in the research on payment, clearing, and settlement systems. The functioning of these systems is conditioned by the behaviour of economic agents, indicating that these behaviours need to be modelled explicitly. As well, given that there can be feedback effects between these systems and the rest of the financial system, we believe that these effects should be factored into future research.

While significant progress has been made in recent years towards the development of a framework to assess financial stability, much remains to be done, and this field of research should remain an exciting one.

Literature Cited and List of Conference Papers

Conference papers, as well as commentary provided by the discussants, are available at <http://www.bankofcanada.ca/en/conference_papers/econ_conf07/papers.html>.

Allenspach, N. and P. Monnin. 2007. "International Integration, Common Exposure and Systemic Risk in the Banking Sector: An Empirical Investigation."

Aspachs, O., C. Goodhart, M. Segoviano, D. Tsomocos, and L. Zicchino. 2007. "Searching for a Metric for Financial Stability."

Aylmer, C. 2007. "Australia's Stress Testing Experience."

Bech, M., J. T. E. Chapman, and R. Garratt. 2007. "Which Bank Is the 'Central' Bank?: An Application of Markov Theory to the Canadian Large Value Transfer System."

Cifuentes, R., G. Ferrucci, and H. S. Shin. 2005. "Liquidity Risk and Contagion." Bank of England Working Paper No. 264.

Coletti, D., R. Lalonde, M. Misina, D. Muir, P. St-Amant, and D. Tessier. 2007. "Bank of Canada's Participation in the 2007 FSAP Macro Stress-Testing Exercise."

Committee on Payment and Settlement Systems (CPSS). 2007. "Report of the Working Group on System Interdependencies." Basel: Bank for International Settlements.

de Bandt, O. 2007. "Stress Testing at Banque de France."

Elsinger, H., A. Lehar, and M. Summer. 2006. "Using Market Information for Banking System Risk Assessment." *International Journal of Central Banking* 2 (1): 137–65.

Frisell, L., M. Holmfeldt, O. Larsson, M. Omberg, and M. Persson. 2007. "State-Dependent Contagion Risk: Using Micro Data from Swedish Banks."

Goodhart, C. A. E., P. Sunirand, and D. Tsomocos. 2006. "A Model to Analyse Financial Fragility." *Economic Theory* 27 (1): 107–42.

Gray, D., R. C. Merton, and Z. Bodie. 2002. "A New Framework for Analyzing and Managing Macrofinancial Risks." Paper presented at the CV Starr/RED Conference on Finance and the Macroeconomy, New York University, New York, 11–12 October.

———. 2007. "New Framework for Measuring and Managing Macrofinancial Risk and Financial Stability."

International Monetary Fund (IMF). 2007. "Denmark: Financial Sector Assessment Program—Technical Note—Stress Testing." IMF Country Report No. 07/125.

Jiménez, G. and J. Mencía. 2007. "Modelling the Distribution of Credit Losses with Observable and Latent Factors."

Kozak, M., M. Aaron, and C. Gauthier. 2006. "Using the Contingent Claim Approach to Assess Credit Risk in the Canadian Business Sector." Bank of Canada *Financial System Review* (June): 43–50.

Laidler, D. 2007. "Financial Stability, Monetarism and the Wicksell Connection."

Lehar, A. 2005. "Measuring Systemic Risk: A Risk Management Approach." *Journal of Banking and Finance* 29 (10): 2577–603.

Literature Cited and List of Conference Papers (cont'd)

Lund, J. W. 2007. "Denmark: Financial Sector Assessment Program—Technical Note—Stress Testing."

Maier, P., G. Paulin, and E. Santor. 2007. "A Framework for Assessing International Risk to the Financial System."

Misina, M. and D. Tessier. 2007. "The Importance of Non-Linearities and Macroeconomic Uncertainty in Stress Testing."

Schanz, J. 2007. "Models of Foreign Exchange Settlement and Informational Efficiency in Liquidity Risk Management."

Souissi, M. 2007. "An Option Pricing Approach to Stress-Testing the Canadian Mortgage Portfolio."

Bank of Canada Publications

Unless noted otherwise, all publications are available in print and on the Bank's website : <http://www.bankofcanada.ca>.

Monetary Policy Report (published in April and October)

Monetary Policy Report Update (published in January and July)

Financial System Review (published in June and December)

Bank of Canada Review (published quarterly, see page 2 for subscription information)

Business Outlook Survey (published quarterly: January, April, July, and October)

Speeches and Statements by the Governor*

Bank of Canada Banking and Financial Statistics (published monthly)*

Weekly Financial Statistics (published each Friday)*

Renewal of the Inflation-Control Target: Background Information

Annual Report

About the Bank (published in March 2004; revised edition, 2007)

More Than Money: Architecture and Art at the Bank of Canada**
This volume will take you on a tour of the head office complex, highlighting interesting features of architecture, interior design, and decoration, as well as elements of restoration and preservation. It also features pieces from the Bank's art collection (published in 2007, available at Can$25 plus shipping costs).

The Art and Design of Canadian Bank Notes**
A journey behind the scenes to explore the demanding world of bank note design (published in 2006, available at Can$25 plus shipping costs).

The Bank of Canada: An Illustrated History**
Published in 2005 to celebrate the Bank's 70th anniversary, this book depicts the history of the Bank from 1935 (available at Can$25 plus shipping costs).

A History of the Canadian Dollar
James Powell (2nd edition published December 2005, available at Can$8 plus GST and PST, where applicable)

The Transmission of Monetary Policy in Canada
(published in 1996, available at Can$20 plus GST and PST, where applicable)
Available at <http://www.bankofcanada.ca/en/res/other/herm-98.html>.

The Thiessen Lectures (published in January 2001)
Lectures delivered by Gordon G. Thiessen, Governor of the Bank of Canada 1994 to 2001

Bilingualism at the Bank of Canada (published annually)

Planning an Evolution: The Story of the Canadian Payments Association, 1980–2002
James F. Dingle (published in June 2003)

Bank of Canada Publications Catalogue, 2007
A collection of short abstracts of articles and research papers published in 2007. Includes a listing of work by Bank economists published in outside journals and proceedings.

Conference Proceedings
Conference volumes published up to and including April 2005 are available on the Bank's website. Print copies can be purchased for Can$15 plus GST and PST, where applicable. Papers and proceedings from Bank of Canada conferences, seminars, and workshops held after April 2005 are now published exclusively on the Bank's website.

Technical Reports, Working Papers, and Discussion Papers
Technical Reports, Working Papers, and Discussion Papers are usually published in the original language only, with an abstract in both official languages. Single copies may be obtained without charge. Technical Reports dating back to 1982 are available on the Bank's website, as are Working Papers back to 1994.
Discussion papers deal with finished work on technical issues related to the functions and policy-making of the Bank. They are of interest to specialists and/or other central bankers. Discussion papers for 2007 and 2008 are available on the Bank's website.

For further information, including subscription prices, contact:

Publications Distribution
Communications Department
Bank of Canada
Ottawa, ON
Canada K1A 0G9
Telephone: 613 782-8248
Toll free in North America: 1 877 782-8248
Email address: publications@bankofcanada.ca

* Only available on the Bank's website.
** Sample pages are available.

Revue de la Banque du Canada

Printemps 2008

www.banqueducanada.ca

Membres du Comité de rédaction

Jack Selody
Président

Agathe Côté
Allan Crawford
Pierre Duguay
Donna Howard
Paul Jenkins
Sheryl Kennedy
David Longworth
John Murray
George Pickering
Lawrence Schembri
Paul Masson

Maura Brown
Rédactrice

Bureau supérieur de direction

Mark Carney
Paul Jenkins
Sheryl Kennedy
Pierre Duguay
David Longworth
John Murray
Marcus L. Jewett, c.r.
Janet Cosier
Carole Briard
Sheila Niven
Sheila Vokey

La *Revue de la Banque du Canada* est publiée trimestriellement sous la direction du Comité de rédaction, auquel incombe la responsabilité du contenu. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

On peut consulter les livraisons déjà parues de la *Revue* ainsi que d'autres publications dans le site Web de la Banque, à l'adresse **http://www.banqueducanada.ca**.

ISSN 0045-1460
Imprimé au Canada sur papier recyclé

Revue de la Banque du Canada

Printemps 2008

Articles

Les importantes leçons tirées de l'expérience canadienne d'un régime de changes flottants dans les années 1950 3

Découverte des prix sur le marché des changes et lieu d'origine des transactions 19

Points saillants et leçons dégagées du colloque « L'élaboration d'un cadre d'évaluation de la stabilité financière » 29

Publications de la Banque du Canada 39

Couverture

Les premières pièces de monnaie canadiennes

David Bergeron, conservateur, Musée de la monnaie

Cette année, nous soulignons le 150e anniversaire de l'introduction de la monnaie décimale au pays. Si les premières pièces de monnaie destinées à la province du Canada — qui regroupait alors le Canada-Est (le Québec) et le Canada-Ouest (l'Ontario) — ont été mises en circulation en 1858, la question de l'adoption d'un système décimal s'apparentant à celui des États-Unis faisait depuis longtemps déjà l'objet d'un débat.

On envisagea la décimalisation de la monnaie dès 1841, car les échanges commerciaux pâtissaient alors de l'utilisation de divers étalons monétaires dans les grands centres. Par exemple, Montréal se fondait sur le cours de Halifax, qui fixait la valeur du dollar à cinq shillings, tandis que York (aujourd'hui Toronto) appliquait son propre cours, le dollar valant huit shillings. Comme la valeur des pièces de métal précieux, telles que le souverain britannique et le louis français, variait également, il était difficile d'en déterminer le taux de change. De nombreux marchands, banquiers et financiers estimaient que l'adoption du dollar favoriserait l'uniformisation des cours, ce qui faciliterait le commerce. Il fallut néanmoins attendre plusieurs années avant que ce débat ne donne lieu à l'adoption d'une politique publique.

En 1853, la province du Canada fit un premier pas en vue d'uniformiser sa monnaie en votant une loi qui instituait l'obligation de tenir ses comptes en dollars ainsi qu'en livres sterling. Cette mesure était liée à l'évolution du commerce, caractérisée par des échanges accrus avec les États-Unis, et fut prise un an seulement avant que ne soit conclu le Traité de réciprocité de 1854 qui officialisait les liens commerciaux unissant le Canada et les États-Unis.

La décimalisation des pièces de monnaie canadiennes constituait la prochaine étape logique menant à l'amélioration des échanges avec les États-Unis. La loi adoptée en 1857 fit en sorte que tous les comptes du gouvernement soient tenus uniquement en dollars et introduisit les pièces décimales comme monnaie officielle de la province. Les premières pièces de 1, 5, 10 et 20 cents furent émises en 1858. Cependant, la pièce de 20 cents, dont la valeur était rattachée au shilling britannique, ne circula pas longtemps, puisque les États-Unis n'utilisaient pas de pièce de cette valeur. On la remplaça par une pièce de 25 cents, qui fut émise avec les pièces de monnaie du Dominion en 1870. À ce moment-là, les autres provinces avaient adopté un système monétaire décimal, et les pièces de monnaie canadiennes et américaines avaient un poids, des dimensions et une valeur identiques.

L'ensemble d'épreuves en deux exemplaires de 1858 figurant sur la couverture a été frappé par la Monnaie royale britannique et constitue une représentation spectaculaire des premières pièces de monnaie canadiennes. Produits en quantité très limitée, ces ensembles étaient destinés à la reine, au gouverneur général et à d'autres dignitaires, et visaient à promouvoir les nouvelles pièces. Ce spécimen rare fait partie de la Collection nationale de monnaies de la Banque du Canada.

Photographie : Gord Carter, Ottawa

La *Revue de la Banque du Canada* est une publication trimestrielle qui paraît en format papier et dans le site Web de la Banque (http: //www.banqueducanada.ca). Il est possible de s'y abonner aux tarifs suivants :

Livraison au Canada	25 $ CAN
Livraison aux États-Unis	25 $ CAN
Livraison dans les autres pays, par courrier surface	50 $ CAN

Pour les bibliothèques publiques canadiennes, ainsi que les bibliothèques des ministères fédéraux et des établissements d'enseignement canadiens et étrangers, le tarif d'abonnement est réduit de moitié. On peut se procurer la *Revue* au prix de 7,50 $ l'exemplaire et des tirés à part des articles au prix de 2 $.

Pour vous abonner ou commander des exemplaires de publications, veuillez vous adresser à la Diffusion des publications, département des Communications, Banque du Canada, Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G9, composer le 613 782-8248 ou le 1 877 782-8248 (sans frais en Amérique du Nord), ou envoyer un message électronique à publications@banqueducanada.ca. Les paiements doivent être faits en dollars canadiens à l'ordre de la Banque du Canada. Le montant des abonnements et commandes en provenance du Canada doit être majoré de la TPS et, s'il y a lieu, de la taxe de vente provinciale.

Pour obtenir des renseignements sur les taux d'intérêt ou les taux de change, veuillez composer le 613 782-7506.

Les importantes leçons tirées de l'expérience canadienne d'un régime de changes flottants dans les années 1950

Lawrence Schembri, département des Relations internationales

- *La longue expérience du Canada en matière de changes flottants a eu une influence marquante sur l'élaboration de la théorie et de la politique macroéconomiques en économie ouverte.*
- *Le présent article est consacré à la période de flottement de 1950 à 1962, qui constituait un précédent sur le plan de la mise en œuvre des politiques macroéconomiques du fait qu'elle se caractérisait aussi par une forte mobilité des capitaux entre le Canada et les États-Unis.*
- *L'expérience canadienne a mis en évidence deux grands avantages des régimes de changes flottants : ceux-ci permettent un ajustement plus ordonné et moins coûteux aux chocs extérieurs et la conduite d'une politique monétaire indépendante visant un taux d'inflation bas et stable.*
- *Le flottement de la monnaie canadienne a aussi inspiré les travaux qui ont mené à la construction du modèle de Mundell-Fleming et contribué à mieux faire comprendre l'incidence qu'ont les politiques monétaire et budgétaire dans une économie ouverte.*

Les périodes de flottement qu'a connues le dollar canadien aux XX^e^ et XXI^e^ siècles sont remarquables non seulement par leur durée, mais aussi par leur empreinte sur le développement de la théorie et des politiques macroéconomiques en économie ouverte[1]. Le Canada a eu un régime de changes flottants de 1933 à 1939 et de 1950 à 1962, et sa monnaie flotte à nouveau librement depuis 1970, mais la période que les historiens économiques jugent la plus riche en enseignements est celle des années 1950[2]. C'est donc sur cette dernière que portera le présent article, consacré à l'examen des deux principales leçons qui se dégagent de l'expérience canadienne. En premier lieu, cette expérience a fait ressortir les deux grands avantages, dont l'importance demeure, que procure un régime de changes flottants : il protège l'économie contre les chocs extérieurs en facilitant un ajustement plus ordonné, et par conséquent moins coûteux, à ceux-ci et donne aux autorités nationales la possibilité de mener une politique monétaire indépendante[3]. En second lieu, l'expérience du Canada a contribué à une meilleure compréhension des effets des politiques monétaire et budgétaire dans une

1. Le présent article s'inspire largement de deux études récentes de la Banque du Canada, soit Bordo, Dib et Schembri (2007) et Bordo, Gomes et Schembri (2008).

2. On trouvera dans Powell (2005) un survol fort instructif de l'histoire du dollar canadien.

3. Les pays où les flux de capitaux ne sont soumis à aucune restriction (c'est-à-dire où il y a mobilité des capitaux) ne peuvent appliquer à la fois une politique monétaire indépendante et un régime de changes fixes. Par conséquent, pour jouir d'indépendance dans la conduite de sa politique monétaire, un pays doit laisser le cours de sa monnaie flotter.

économie ouverte où le degré de mobilité des capitaux est très élevé. Elle a aussi démontré qu'un taux de change flottant, en tant que variable endogène déterminée par le marché, ne peut amortir efficacement les chocs macroéconomiques que s'il prend appui sur un cadre de conduite des politiques monétaire et budgétaire qui est cohérent et axé sur la réalisation d'un bas taux d'inflation et d'une croissance stable de la production[4].

Le cours flottant du dollar se négociait de manière ordonnée et n'a pas connu les fluctuations prononcées que prédisaient certains.

Le flottement du dollar canadien a alimenté le débat qui se déroulait durant l'après-guerre au sujet des mérites des divers régimes de change en étayant la thèse selon laquelle une monnaie flottante constitue une solution de rechange viable au système de parités fixes de Bretton Woods. Lorsque le Canada s'est retiré de ce système en 1950 et a opté pour un taux de change flottant, il était le premier grand pays industrialisé à le faire. Tous conviennent que le régime adopté alors par le Canada a bien fonctionné durant les douze années qui ont suivi[5]. Plus précisément, le cours flottant du dollar se négociait alors de manière ordonnée et réagissait aux chocs secouant les variables fondamentales comme le voulait, grosso modo, la théorie; il n'a pas connu les fluctuations prononcées ou irrégulières découlant d'une spéculation excessive que prédisaient certains. Cette expérience largement positive confirmait les prévisions de James Meade (1951) et de Milton Friedman (1953; voir aussi Friedman, Gordon et Mackintosh, 1948), qui figuraient parmi les premiers défenseurs des taux de change flexibles. Elle a par la suite suscité beaucoup d'intérêt et fait l'objet de nombreuses recherches[6], qui à leur tour ont nourri le débat en cours sur les régimes de change et présagé l'effondrement qu'allait connaître le système de Bretton Woods au début des années 1970. Là encore, le Canada a été le premier grand pays à rompre avec ce système.

Le flottement du dollar canadien dans les années 1950 a fait ressortir les deux principaux avantages d'un tel régime de change. En premier lieu, le taux flottant réagissait aux chocs extérieurs, tels que des modifications de la demande d'exportations ou des prix des produits de base (et des termes de l'échange), de manière à faciliter l'ajustement du taux de change réel à ces chocs, ce qui atténuait du même coup l'incidence de ces derniers sur l'activité économique intérieure et sur le niveau général des prix. La capacité du taux de change à réagir aux chocs extérieurs durant cette période s'est trouvée néanmoins limitée parfois par le caractère insuffisamment anticyclique de la politique monétaire. En deuxième lieu, le régime de changes flottants a permis la conduite d'une politique monétaire indépendante, qui est assez bien parvenue à maintenir l'inflation à un niveau bas et stable. Cependant, comme l'ont indiqué Friedman et Roosa (1967, traduction, p. 122 de l'anglais), « l'adoption d'un régime de change flottants ne garantit pas l'application d'une politique monétaire éclairée ». Pendant la première moitié de la période de flottement (soit de 1951 à 1956), les taux d'inflation et de chômage ont été relativement faibles. Au cours de la deuxième partie (de 1957 à 1962), malheureusement, la politique monétaire n'était pas suffisamment anticyclique, de sorte que le taux de chômage a monté, la croissance a ralenti et les politiques monétaire et budgétaire ont été conflictuelles par moments. La détérioration des conditions économiques a concouru à la démission forcée du gouverneur de la Banque du Canada, James Coyne, ainsi qu'à l'abandon quelque temps après du régime de changes flottants par notre pays et, partant, à son retour temporaire au sein du système de parités fixes de Bretton Woods.

De cette suite d'événements sont nées de nouvelles approches pour la compréhension et la modélisation des politiques monétaire et budgétaire et de leur rôle de stabilisateur macroéconomique dans une économie ouverte. En particulier, le flottement de la monnaie au Canada et la forte mobilité des capitaux entre ce pays et les États-Unis constituaient des précédents d'un grand intérêt relativement à la conduite des politiques macroéconomiques. Mais les implications de la conjugaison de ces deux éléments sur les politiques monétaire et budgétaire n'ont été pleinement cernées qu'après les travaux du Canadien Robert Mundell et de J. Marcus Fleming. De fait, on considère généralement que le modèle de Mundell-Fleming représente une avancée révolutionnaire dans le développement

4. Laidler (1999) souligne qu'il importe de pouvoir compter sur un ordre monétaire cohérent en régime de changes flottants.

5. À ce sujet, Friedman et Roosa (1967, traduction, p. 122 de l'anglais) ont écrit : « Le Canada a abandonné son régime de changes flottants parce qu'il fonctionnait trop bien, et sa politique monétaire, trop mal. » Voir aussi Yeager (1976).

6. On trouvera dans Yeager (1976) un excellent examen critique de la littérature à ce sujet.

de la nouvelle macroéconomie ouverte, et la contribution de Mundell à la construction de ce modèle lui a valu, en 1999, le prix Nobel d'économie.

Les dirigeants du Fonds monétaire international (FMI) ont déploré l'adoption par le Canada en 1950 d'un taux de change flottant, jugeant que cette décision menaçait gravement l'existence du système de Bretton Woods, nouvellement instauré. Les succès remportés par le Canada ont non seulement apaisé leurs critiques et leurs appels à un retour rapide à la parité fixe, mais ils ont aussi incité les chercheurs du FMI à se pencher sur la question des taux de change flottants. Les travaux de Fleming à ce sujet remontent d'ailleurs à l'époque où il travaillait au Fonds, et ceux de Mundell ont été effectués en partie lors d'un séjour dans cette institution au début des années 1960.

Le présent article comporte trois sections : un survol historique, une analyse du comportement du taux de change flottant pendant la période 1950-1962 et une brève explication des retombées de l'expérience canadienne sur la pensée économique.

Survol historique

Bien que cette rétrospective suive un ordre chronologique, les deux grandes leçons fournies par l'expérience canadienne — sur les avantages potentiels d'un régime de changes flottants pour une économie ouverte comme celle du Canada et sur la mise en œuvre des politiques macroéconomiques sous un tel régime et dans un contexte de très grande mobilité des capitaux — sont exposées tout au long du texte.

Prélude au flottement

Le Canada a été un acteur important de la création du FMI et de l'instauration du système de Bretton Woods en juillet 1944. Louis Rasminsky, qui allait plus tard devenir gouverneur de la Banque du Canada, a joué un rôle déterminant dans l'orientation des négociations en sa qualité de médiateur entre les délégations américaine et britannique, dirigées respectivement par Harry Dexter White et John Maynard Keynes (Muirhead, 1999). L'objet principal des parités fixes, mais ajustables, établies dans le cadre des accords de Bretton Woods était d'assurer la stabilité du système monétaire international en empêchant l'adoption de politiques d'égoïsme sacré (*beggar-thy-neighbour*) en matière de taux de change et l'instabilité macroéconomique consécutive qui avait caractérisé l'entre-deux-guerres.

De 1945 à 1950, le Canada s'est efforcé de respecter son engagement envers le système de parités fixes de

Graphique 1

Taux de change

Moyenne mensuelle des cours en vigueur à midi ($ CAN exprimé en $ É.-U.)

Source : Banque du Canada

Bretton Woods. Cependant, de fortes variations des cours des produits de base, des flux de capitaux et des niveaux des réserves l'ont obligé à ajuster son taux de change fixe une première fois en juillet 1946 (le faisant passer de 90,9 cents É.-U. à la parité) et de nouveau en septembre 1949 (pour le ramener à 90,9 cents É.-U.) afin de préserver sa stabilité macroéconomique (voir le Graphique 1)[7]. Malgré le recours continu à des mesures de contrôle des changes, les parités fixes n'ont pu être aisément maintenues à aucun de ces deux moments. En effet, à cause des fluctuations marquées de la balance des paiements et des réserves (Graphique 2), il aurait fallu que les prix et les salaires intérieurs s'ajustent aux déséquilibres extérieurs au moyen de modifications de l'offre interne de monnaie. De plus, ces deux corrections de sens opposé relativement rapprochées des taux de change fixes ont amené les agents à s'attendre à une nouvelle intervention des autorités dès que les conditions économiques se renverseraient. Si, par conséquent, les spéculateurs anticipaient correctement une réévaluation (ou une dévaluation) du taux de change fixe, ils pouvaient réaliser d'importants profits en achetant de grandes quantités de la monnaie nationale (ou de devises) avant l'annonce du changement. La spéculation pouvait alors elle-même provoquer le changement en question, puisque les attentes d'un ajustement du taux

7. Face aux difficultés qu'ils éprouvaient à financer leurs déficits commerciaux d'après-guerre, le Royaume-Uni et 30 autres pays ont aussi dû à ce moment dévaluer leur monnaie vis-à-vis de la devise américaine.

Graphique 2

Réserves officielles d'or et de dollars É.-U. du Canada

Milliards $ É.-U.

Source : Banque du Canada

de change alimentaient les mouvements de capitaux, le rendant encore plus plausible. Parce qu'elles avaient tendance à s'autoréaliser, les prévisions à caractère spéculatif concernant d'éventuelles corrections des parités fixes ont été déterminantes dans la décision du Canada de laisser flotter sa monnaie en 1950[8].

1950 : l'adoption d'un taux de change flottant

Peu après que le Canada a dévalué le cours de sa monnaie en 1949, la situation économique internationale a évolué de manière favorable à ses exportations. Dans la foulée du renchérissement des produits de base et de l'accroissement des investissements américains dans son secteur des ressources naturelles, le Canada a vu ses termes de l'échange et ses entrées de capitaux augmenter (graphiques 3 et 4). La progression de la demande de ressources était due à la reprise économique qui s'est amorcée au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale et aux dépenses associées au déclenchement de la guerre de Corée en juin 1950. L'excédent de la balance des paiements, causé à la fois par la montée des exportations et l'afflux de capitaux, a donné lieu à une hausse substantielle des réserves de liquidités internationales, des réserves bancaires et de la masse monétaire. Comme le montre le Graphique 2, l'accumulation de réserves s'est accentuée avec la ruée sur le dollar canadien des spéculateurs, qui s'attendaient à un autre ajustement de la parité fixe de ce dernier. Afin de tempérer les fortes pressions inflationnistes qui en ont résulté, les autorités canadiennes ont opté pour le flottement de la monnaie plutôt que de se doter d'une parité qui, tôt ou tard, ne serait plus compatible avec un équilibre externe, comme cela s'était produit en 1946 et en 1949.

Afin de tempérer les fortes pressions inflationnistes, les autorités canadiennes ont opté pour le flottement de la monnaie plutôt que de se doter d'une parité qui, tôt ou tard, ne serait plus compatible avec un équilibre externe.

Réaction du FMI à la décision du Canada

La décision des autorités canadiennes d'adopter un régime de changes flottants avait une grande portée. Elle impliquait en effet le retrait du Canada du système de parités de Bretton Woods, qui constituait alors la règle et aux termes duquel une correction de la valeur fixe établie pour leur monnaie par les pays membres n'était permise qu'en cas de déséquilibre fondamental et après consultation avec le FMI. Aussi, lorsque le Canada a proposé en 1950 de laisser flotter sa monnaie, on a considéré qu'il s'agissait là d'une violation — ou à tout le moins d'un mépris — des règles de la part d'un membre influent, que le personnel du Fonds a qualifié d'indiscipliné. Celui-ci craignait sérieusement que d'autres pays ne lui emboîtent le pas et que cela ne compromette l'existence du système nouvellement instauré et peut-être aussi celle du Fonds, dont la mission fondatrice était la poursuite de la stabilité des taux de change.

Pour atténuer les pressions inflationnistes causées par l'afflux de capitaux additionnels, le personnel du FMI a recommandé au Canada de recourir plutôt à un train de mesures combinant une réévaluation, le contrôle des mouvements de capitaux et la stérilisation des conséquences de l'augmentation des réserves sur la masse monétaire. Ainsi que nous l'avons déjà indiqué, les autorités canadiennes éprouvaient de fortes réticences à l'égard d'une réévaluation de leur monnaie

8. Le caractère autoréalisateur des opérations spéculatives sur des parités fixes a été un facteur important des crises de change qu'ont connues l'Europe, l'Amérique latine et l'Asie de l'Est pendant les années 1990. Osakwe et Schembri (1998) en fournissent une intéressante analyse.

Graphique 3

Investissements directs au Canada

Données trimestrielles

Source : Statistique Canada

Graphique 4

Indice des prix réels des produits de base canadiens

Données annuelles (base 100 de l'indice : 1953)

Source : Banque du Canada

à cause du succès mitigé de leurs efforts antérieurs pour trouver au dollar une parité fixe compatible avec un équilibre externe. Elles répugnaient également à imposer des restrictions aux entrées de capitaux ou à émettre de nouveaux titres de dette pour neutraliser l'impact de ces entrées sur l'offre interne de monnaie. Le FMI a été plus sensible toutefois à l'assurance donnée par le Canada que le recours au flottement serait temporaire et que le dollar réintégrerait le système de parités fixes une fois rétabli l'équilibre fondamental[9].

9. Dans un discours prononcé le 20 octobre 1952, le ministre des Finances, Douglas Abbott, a déclaré : [*traduction*] « La situation peut évoluer de telle façon qu'il s'avère approprié pour le Canada, à un certain moment dans l'avenir, de fixer à nouveau le taux de change de sa monnaie. » Pour plus de renseignements, voir Binhammer (1964, p. 639) et Yeager (1976, p. 544).

1950-1951 : la transition vers des taux de change flottants déterminés par les marchés

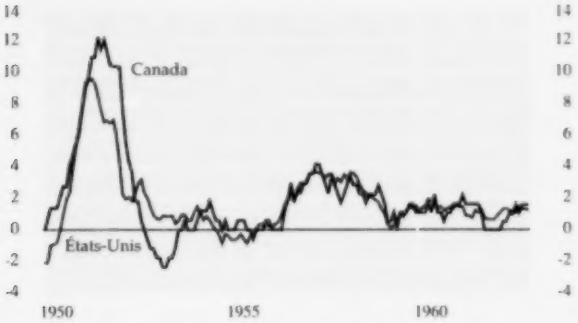
Au cours des 18 mois qui ont suivi l'adoption de changes flottants, la valeur du dollar canadien a grimpé de 12 %, passant de 0,909 à 1,02 $ É.-U. Le moteur de cette vive appréciation était l'accroissement des cours des produits de base causé par l'expansion de l'économie américaine. Celui-ci engendrait de substantiels et constants déplacements de capitaux (principalement sous forme d'investissements directs à l'étranger) des États-Unis vers le Canada, où ils étaient affectés au secteur des ressources naturelles (Yeager, 1976, p. 544) (graphiques 3 et 4).

Ce climat inflationniste constituait un défi de taille pour les responsables de la politique monétaire canadienne. Aux termes de sa loi constitutive, la Banque du Canada a pour mandat général notamment de protéger la valeur extérieure de la monnaie nationale en atténuant les fluctuations des prix et de l'activité économique. Cependant, au début de la période de flottement, la Banque ne disposait ni d'un ensemble de pratiques éprouvées ni des outils et de l'expérience nécessaires pour mettre en œuvre une politique anticyclique efficace dans un tel contexte. Tout particulièrement, son action était gênée par l'inexistence d'un marché actif des titres d'État à court terme et d'un marché interbancaire pour les réserves. Le taux officiel d'escompte était son instrument le plus visible, mais l'influence de ce dernier sur les conditions monétaires était restreinte du fait que le canal des taux d'intérêt comme courroie de transmission de la politique monétaire était peu développé. Par conséquent, la Banque menait sa politique monétaire au moyen de diverses formes limitées d'opérations d'open market sur des titres d'État et des dépôts du Trésor tenus dans les banques commerciales et recourait à la persuasion et à la réglementation directe pour agir sur le volume du crédit bancaire. Afin d'aider la banque centrale à faire face aux pressions inflationnistes qui s'exerçaient alors, des restrictions spéciales visant directement le crédit à la consommation et les prêts bancaires furent imposées en 1950 et en 1951. Malgré l'appréciation du dollar canadien, qui aidait à protéger l'économie contre l'inflation sévissant aux États-Unis, les efforts de maîtrise de l'inflation au Canada se sont heurtés à l'absence de mesures efficaces et opportunes de politique monétaire. L'indice des prix à la consommation a donc grimpé à 6 % en 1950 et à plus de 10 % l'année suivante (Graphique 5), sous l'impulsion principalement

Graphique 5

Indice des prix à la consommation

Données mensuelles (base de l'indice 100 : 1997), taux de variation en glissement annuel



Sources : Statistique Canada et Bureau of Labor Statistics (États-Unis)

de l'ascension des prix des aliments[10, 11]. Ces événements ont fait ressortir la nécessité pour la Banque de se doter d'outils qui lui permettraient de mener une politique monétaire indépendante et anticyclique sous un régime de changes flottants.

Cet épisode d'inflation élevée a fait ressortir la nécessité pour la Banque de se doter d'outils qui lui permettraient de mener une politique monétaire indépendante et anticyclique sous un régime de changes flottants.

1952-1956 : une ère de stabilité, de réformes et de croissance

L'expérience de flottement à laquelle se livrait le Canada a connu ses plus beaux jours durant la période 1952-1956 : le dollar canadien se négociait à un taux supérieur à sa contrepartie américaine (Graphique 1) et les entrées de capitaux associés aux investissements directs étrangers se poursuivaient (Graphique 3). L'inflation avait reculé et, sauf durant la récession de 1953-1954, la croissance est demeurée assez vigoureuse. La politique monétaire gagnait en efficacité à mesure que les canaux de transmission financiers se développaient. Bien que plus prompte à réagir, elle manquait néanmoins encore de mordant, ce qui affaiblissait sa capacité à contrecarrer les fluctuations cycliques. L'ajustement du taux de change a eu, au cours de cette période, des effets anticycliques et stabilisateurs, mais ceux-ci ont été contenus par la mollesse de la politique monétaire.

Comme le taux de change flottant s'ajustait au gré de la demande de devises, les contrôles des changes, qui étaient devenus superflus, ont été abolis en décembre 1951[12]. Quant aux restrictions visant le crédit à la consommation et les prêts bancaires, elles ont été levées en 1952, les pressions inflationnistes ayant décru. Ce vent de déréglementation et de libéralisation a favorisé le développement des marchés financiers. En 1953, la Banque du Canada a adopté plusieurs mesures importantes en vue de susciter la création d'un marché étendu et dynamique des bons du Trésor; entre autres choses, elle a accru la fréquence des adjudications, qui est ainsi passée d'une tous les quinze jours à une par semaine, et elle a commencé à conclure des prises en pension avec des courtiers en titres d'État. Cette dernière initiative a encouragé la mise sur pied d'un marché des prêts au jour le jour entre les banques et les courtiers en valeurs mobilières, dans un contexte où les premières se préoccupaient de plus en plus de la gestion de leurs réserves et les seconds pouvaient désormais se procurer des fonds auprès de la Banque du Canada par le moyen d'opérations de pension. L'instauration d'un régime de changes flottants en 1950 a donc contribué au développement des marchés financiers au pays et, ce faisant, a renforcé la capacité de la banque centrale de mener une politique monétaire efficace en consolidant le canal emprunté par les taux d'intérêt dans la transmission de cette politique[13].

10. Taux d'inflation mesuré sur douze mois, de décembre à décembre

11. Fait intéressant à souligner, le Mexique, qui subissait les mêmes pressions inflationnistes issues de l'expansion américaine que le Canada au début des années 1950, a choisi de conserver sa parité fixe et a enregistré en conséquence des taux d'inflation supérieurs à 20 %, soit deux fois plus élevés qu'au Canada. Pour plus de renseignements à ce sujet, voir Murray, Schembri et St-Amant (2003).

12. Le Canada devenait ainsi le deuxième pays, après les États-Unis, à supprimer ses mesures de contrôle des changes et des capitaux dans l'après-guerre. Ce faisant, il restaurait la situation existant avant le déclenchement de la Deuxième Guerre mondiale. Voir Powell (2005) pour en savoir plus.

13. Bordo, Dib et Schembri (2007) constatent qu'une fonction de réaction utilisant comme outil le taux d'intérêt à court terme et visant le maintien d'un bas taux d'inflation et la stabilité de la production et du taux de change parvient assez bien à représenter de façon empirique la manière dont la Banque a mené la politique monétaire durant la période de flottement de la monnaie. Toutefois, les objectifs de la politique monétaire n'étaient pas aussi bien définis à cette époque qu'ils le sont aujourd'hui; en l'absence d'une cible d'inflation chiffrée, les attentes d'inflation étaient moins bien ancrées.

Lorsque la guerre de Corée a pris fin, en 1953, les dépenses militaires ont chuté des deux côtés de la frontière, et une récession courte mais prononcée a frappé les économies canadienne et américaine (Graphique 6). Au Canada, l'inflation est tombée en deçà de zéro. Comme les taux d'intérêt pratiqués sur les marchés se maintenaient aussi à des niveaux relativement faibles, la Banque a abaissé le taux officiel d'escompte à 1,5 % en février 1955, jugeant nécessaire que ce taux « soit plus souple et qu'il ait une relation plus étroite (bien que non fixe) avec les autres taux d'intérêt à court terme » (Banque du Canada, 1956, p. 8). Cette intervention a marqué le début d'un recours plus fréquent au taux d'escompte comme outil de conduite de la politique monétaire[14].

Pendant le reste de l'année et jusqu'en 1957, la croissance de l'activité a été robuste et plus rapide au Canada que chez son voisin du sud (Graphique 6). Les investissements ont bondi dans les deux pays, mais, au Canada, ils étaient surtout concentrés dans le secteur des ressources. Cette évolution commandait une hausse des importations, qui a été financée par de fortes entrées d'investissements directs. Les pressions inflationnistes se sont intensifiées à mesure que progressait la demande globale, et, pour la première fois depuis le commencement de la période de flottement, leur origine était interne. Alors que l'inflation était presque nulle en 1955, elle atteignait 3 % en 1956 (Graphique 5).

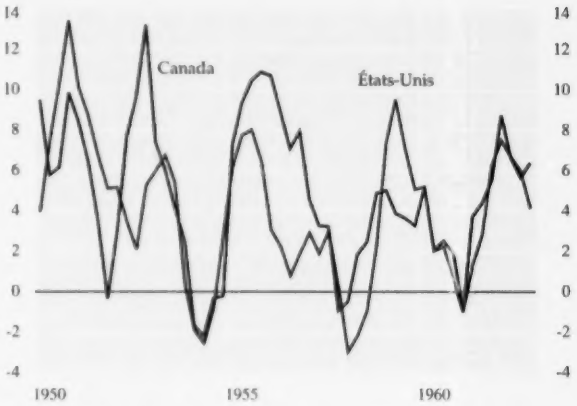
En résumé, c'est au cours de la période 1952-1956 que la politique monétaire a accru son efficacité dans la maîtrise de l'inflation et la stabilisation de l'activité économique. Néanmoins, sa capacité d'atténuer les variations du cycle économique restait inférieure aux normes actuelles. Bien que limité dans ses effets par la faiblesse de la politique monétaire, le cours du dollar canadien s'est ajusté de manière à contrecarrer les fluctuations conjoncturelles, principalement en 1953-1954 et en 1956 (graphiques 1 et 6). L'économie a certes continué de croître en 1956 et durant les premiers mois de 1957, mais la hausse des taux d'intérêt et celle du dollar (qui s'est apprécié de près de 7 % en 1955 et 1956 pour s'établir à 1,04 $ É.-U. à la fin de cette période) commençaient à faire sentir leurs effets.

14. Le taux d'escompte a finalement été fixé à 25 points de base au-dessus du taux de rendement obtenu à l'adjudication des bons du Trésor à trois mois.

Graphique 6

Produit intérieur brut réel (prix de 1997)

Données trimestrielles, taux de croissance en glissement annuel



Source : Statistique Canada

Graphique 7

Taux de chômage

Données mensuelles

Sources : Statistique Canada et Bureau of Labor Statistics (États-Unis)

1957-1960 : la dégradation des conditions économiques

En 1957, au terme de plus de deux années d'expansion vigoureuse, l'économie s'est mise à marquer le pas; son ralentissement s'est accompagné d'une forte poussée du chômage, lequel est passé de 3 à 8 % (Graphique 7). Des observateurs ont commencé à mettre en doute la pertinence de l'orientation donnée à la politique monétaire canadienne. La Banque a en effet continué de durcir les conditions monétaires jusqu'en août 1957 (graphiques 8 et 9), portant son

taux directeur à 4,33 %, ce qui a propulsé la monnaie canadienne à un sommet de 1,06 $ É.-U. Ce nouveau resserrement a été jugé indu, car des signes témoignaient d'une décélération de la croissance. Le taux d'inflation, en particulier, s'était inscrit en baisse au début de 1957 et était descendu à 2,2 % à la fin de l'année, contre 3 % un an plus tôt. Les critiques à l'endroit de la politique monétaire s'appuyaient également sur le fait que le repli de l'économie canadienne était plus prononcé que celui observé aux États-Unis. On déduisait de cet écart que les chocs secouant l'économie n'étaient pas d'origine étrangère, mais bien interne, et qu'ils étaient imputables en somme à la politique monétaire restrictive. On aurait pu arguer à l'opposé que la politique monétaire suivie en 1955 et 1956 avait toléré un rythme d'expansion trop rapide, qui était responsable de la demande excédentaire et de la montée de l'inflation, et que les mesures énergiques prises par la banque centrale en 1957 et 1958 étaient nécessaires par conséquent pour contrer l'inflation. La vérité se situe probablement entre ces deux lectures des événements, c'est-à-dire que l'orientation de la politique monétaire n'a pas été suffisamment anticyclique tant durant la phase d'expansion que durant celle de contraction du cycle économique de 1954-1958.

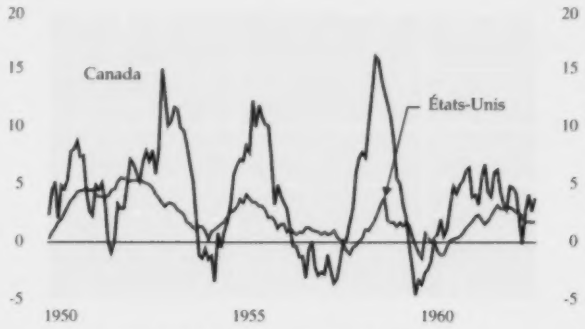
Dans les deux pays, la récession a touché un creux au printemps de 1958, et des mesures de stimulation monétaire à grande échelle ont aidé l'économie à se remettre rapidement. Au Canada, les taux d'intérêt ont fléchi à la faveur du repli du taux officiel d'escompte, qui est tombé de 3,92 % à la fin de 1957 à 1,91 % en juillet 1958 (Graphique 9). De part et d'autre de la frontière, la forte expansion monétaire a facilité la conversion, ou le renouvellement pour une plus longue durée, des emprunts obligataires émis par les gouvernements pour financer les dépenses liées à la Deuxième Guerre mondiale.

La reprise étant bien engagée au second semestre de 1958, les taux d'intérêt se sont fortement accrus dans les deux pays pour retrouver leurs niveaux du début de l'année (graphiques 9 et 10). L'ascension des taux canadiens a été plus marquée en raison notamment des mesures budgétaires expansionnistes adoptées par les administrations fédérale et provinciales pour juguler le chômage, dont le niveau était élevé. Cela n'a pas empêché les détracteurs de la Banque du Canada d'imputer la hausse des taux au caractère trop restrictif de la politique monétaire. Étant donné qu'à ce moment ni la Banque ni ses critiques (dont Gordon, 1961) n'étaient instruits des conclusions auxquelles parviendrait ultérieurement Mundell, ils ne se rendaient pas

Graphique 8

Masse monétaire (M1)

Données mensuelles désaisonnalisées, taux de croissance en glissement annuel



Sources : Metcalf, Redish et Shearer (1996) et National Bureau of Economic Research

Graphique 9

Taux d'intérêt

Données mensuelles

Sources : Statistique Canada et Banque des Règlements Internationaux

compte que, dans un régime de changes flottants, une politique budgétaire expansionniste a aussi pour conséquence de faire monter les taux d'intérêt et le cours externe de la monnaie. Le dollar canadien s'est donc apprécié d'environ 2 % en 1958, et sa valeur est demeurée supérieure à celle du billet vert tout au long de 1959.

Au Canada, le taux d'inflation, qui était de 2,5 % en 1958, est descendu à 2,0 % en 1959, et la reprise s'est poursuivie jusqu'à la fin de cette année-là. Comme la Banque a maintenu ses pressions à la hausse sur les taux d'intérêt à court terme pendant les huit premiers mois de 1959 — le taux d'escompte a grimpé de 257 points de base durant cette courte période,

Graphique 10

Rendements des bons du Trésor à trois mois sur le marché

Données mensuelles

Sources : Statistique Canada et Banque des Règlements Internationaux

passant de 3,85 % à 6,42 % —, un important écart est apparu entre les taux d'intérêt canadiens et américains (graphiques 9 et 10), de sorte que le dollar canadien s'est apprécié d'un cent additionnel. Craignant elle-même une intensification de l'inflation en 1959 et en 1960, la Réserve fédérale a également relevé son taux d'escompte, mais de façon moins draconienne que la Banque du Canada. Le resserrement des conditions monétaires a fait sentir son influence en 1960, avec un tassement de la croissance dans les deux pays et la baisse de l'inflation à 1,3 % au Canada. Le taux de chômage au Canada a considérablement augmenté, s'établissant à 8,7 % à la fin de 1960, alors qu'il était de 6,5 % au début de l'année. La Banque ne semblait pas comprendre qu'une hausse des taux d'intérêt provoquait un afflux de capitaux et donc une appréciation du dollar, laquelle engendrait un nouveau durcissement des conditions monétaires.

Les pressions politiques suscitées par la montée du chômage, conjuguées aux autres sujets de dissension entre le gouverneur Coyne et le gouvernement Diefenbaker, ont abouti, en mai 1961, au dépôt à la Chambre des communes d'un projet de loi qui visait à déclarer vacant le poste de gouverneur de la Banque. Coyne donna sa démission après que le projet de loi eut été défait au Sénat[15].

15. Powell (à paraître) fournit une analyse éclairée des événements qui ont entouré cette démission.

En résumé, la politique monétaire mise en œuvre par la Banque du Canada au cours des années 1957-1961 ne s'opposait pas avec suffisamment de vigueur aux fluctuations conjoncturelles durant les épisodes de ralentissement de la croissance et d'augmentation du chômage, alors que la politique budgétaire appliquée durant ces épisodes était généralement expansionniste. On ne saisissait pas bien à l'époque l'incidence et le fonctionnement des politiques monétaire et budgétaire dans un contexte de flottement de la monnaie et de forte mobilité des capitaux. La conduite simultanée d'une politique monétaire restrictive et d'une politique budgétaire expansionniste a concouru à une hausse des taux d'intérêt et de la valeur externe de la monnaie. Au mieux, les effets de leur action conjuguée sur la production se sont neutralisés; au pire, la croissance s'en est trouvée encore affaiblie.

On ne saisissait pas bien à l'époque l'incidence et le fonctionnement des politiques monétaire et budgétaire dans un contexte de flottement de la monnaie et de forte mobilité des capitaux.

1961-1962 : une difficile transition vers le rétablissement des parités fixes

Louis Rasminsky est nommé gouverneur de la Banque du Canada pour succéder à Coyne. Rasminsky accepte le poste à la condition que soit clarifiée la question de savoir qui, de la banque centrale ou du gouvernement, est en définitive responsable de la politique monétaire. Il rédige et fait inscrire dans la *Loi sur la Banque du Canada* une disposition qui stipule que, en cas de conflit entre la Banque et le gouvernement au sujet de la conduite de cette politique, il revient à ce dernier de donner au gouverneur de la Banque des instructions précises devant être publiées dans la *Gazette du Canada* (le bulletin officiel du gouvernement). Selon toute vraisemblance, le gouverneur démissionnerait si une telle situation se présentait.

Le succès remporté par Rasminsky dans la clarification des responsabilités est toutefois éclipsé durant la première année de son mandat par les tentatives maladroites du gouvernement de relancer l'économie

en faisant baisser le cours du dollar par ses déclarations, et qui ont résulté finalement en une crise de change dont la résolution a nécessité l'intervention du FMI. Confronté à un taux de chômage relativement élevé, le gouvernement prévoit dans son budget de 1961 un train de mesures budgétaires expansionnistes. Parallèlement, il exprime le souhait de voir la monnaie canadienne se déprécier et, pour favoriser cette dépréciation, il commence à vendre des dollars canadiens sur le marché des changes. Le dollar canadien, qui se négociait avec une prime d'environ 1 % par rapport à la devise américaine en juillet 1961, plonge et ne cote plus que 95 cents É.-U. en septembre. De nouvelles pressions à la baisse de la part des autorités déclenchent un mouvement de spéculation contre la monnaie canadienne en avril 1962. Pour en stopper la chute, le gouvernement annonce qu'il dévalue le cours du dollar pour le fixer à 92,5 cents É.-U. La stabilité ne sera rétablie qu'au prix d'interventions totalisant un peu plus de 1 milliard de dollars É.-U. financées par le FMI, les États-Unis et le Royaume-Uni en juin 1962. L'annonce de cette nouvelle parité fixe met fin temporairement à l'expérience canadienne des taux de change flottants.

Le cours flottant du dollar canadien : sa stabilité et son rôle stabilisateur

Nous nous pencherons ici sur deux points, soit la stabilité remarquable affichée par le cours flottant de la monnaie canadienne de 1950 à 1962, et la question connexe de savoir si cette fermeté relative a véritablement contribué à mettre l'économie de notre pays à l'abri des chocs externes. Durant ces douze années, le dollar canadien s'est échangé contre la devise américaine à l'intérieur d'une plage étroite de 13 cents É.-U., son cours ayant évolué entre un creux de 0,93 $ É.-U., touché au début de 1951, et un sommet de 1,06 $ É.-U., atteint en août 1957. Au cœur de la période, soit de 1952 à 1960, le cours du dollar canadien s'est négocié entre 1,00 $ É.-U., son niveau du début de 1952, et 1,06 $ É.-U., son sommet d'août 1957, ce qui représente une fourchette de variation d'à peine 6 cents. De plus, les fluctuations enregistrées d'une journée à l'autre étaient très modérées et ordonnées. Pour l'ensemble de la période, la variation quotidienne s'est établie à 0,08 % en moyenne et elle n'a excédé un quart de point de pourcentage que dans 5 % des cas (Poole, 1967).

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer la stabilité de la monnaie canadienne. Beaucoup l'ont attribuée à l'effet stabilisateur des opérations spéculatives effectuées par des agents convaincus que les mouvements du taux de change étaient temporaires (Poole, 1967; Marsh, 1969; Yeager, 1976). Cette interprétation semblait conforter la thèse séminale de Friedman (1953) voulant que, sous un régime de changes flottants, la spéculation ne soit profitable que si elle a un effet stabilisateur. Certains considéraient que le peu de variabilité de la monnaie tenait plutôt à la similitude des positions conjoncturelles des économies du Canada et des États-Unis et de leurs politiques monétaires (Hawkins, 1968, p. 31) (graphiques 6, 8 et 9).

D'autres encore ont imputé la fermeté du dollar canadien aux interventions officielles, mais les travaux sur le sujet ont permis de conclure que celles-ci n'avaient pas joué de rôle significatif dans la stabilisation du taux de change nominal. S'il est vrai que les autorités ont été très présentes sur le marché des changes de 1952 à 1960, leurs interventions étaient d'une ampleur limitée et visaient simplement à neutraliser les fluctuations à court terme afin de maintenir l'ordre sur ce marché (Plumptre, 1970, p. 4)[16].

Selon plusieurs observateurs, dont Plumptre (1970, p. 6), la stabilité relative affichée alors par le dollar canadien s'expliquait en partie par l'absence de chocs importants pendant la période de flottement[17]. Bordo, Dib et Schembri (2007) parviennent à des résultats qui étayent cet argument. Ils se servent de leur modèle estimé de l'économie canadienne pour extraire les chocs structurels survenus dans les décennies de l'après-guerre; leur principale conclusion est que la variabilité des chocs durant les années 1950 a généralement été moindre que celle constatée au cours des autres décennies (1970, 1980 et 1990) où le taux de change flottait.

Le dollar canadien est resté relativement stable pendant cette période non seulement parce que les chocs du moment étaient faibles par comparaison et qu'ils touchaient jusqu'à un certain point à la fois le Canada et les États-Unis — comme en témoigne la corrélation étroite entre les cycles économiques des deux pays —, mais aussi à cause de l'immobilité relative des capitaux à l'échelle mondiale (les mouvements enregistrés entre le Canada et son voisin du sud constituant l'exception). En outre, il importe de rappeler que le Canada était alors le seul grand pays industrialisé à

16. Les réserves officielles ont affiché des variations mensuelles nettes inférieures à 20 millions de dollars la plupart des mois où des interventions ont eu lieu (Wonnacott, 1965; Yeager, 1976; Banque du Canada, 1964; Binhammer, 1964).

17. Plumptre (1970) signale également que lors de son précédent épisode de flottement, dans les années 1930, le cours du dollar canadien était aussi resté relativement stable.

laisser sa monnaie flotter, tous les autres ayant fixé le taux de change de leur monnaie par rapport au dollar américain.

En plus de procurer aux autorités monétaires la maîtrise de leur politique, le flottement d'une monnaie présente le grand avantage de protéger l'économie nationale contre les chocs externes. Ainsi qu'on l'a mentionné précédemment, le cours flottant du dollar canadien a été très stable — surtout si on le compare à la tenue des monnaies des pays industrialisés après l'effondrement du système de Bretton Woods au début des années 1970 —, et ce, malgré deux récessions notables. Cette stabilité a amené des observateurs (Wonnacott, 1965; McLeod, 1965) à conclure que l'expérience canadienne des années 1950 n'apportait nullement la preuve des capacités protectrices postulées d'un taux de change flottant.

Il convient de signaler toutefois que l'analyse bivariée de type qualitatif effectuée par ces auteurs est incomplète et ne comporte pas de scénario contrefactuel adéquat. En particulier, il est probable que l'ajustement du taux de change aux fluctuations de la demande américaine d'exportations ait été gêné par l'orientation peu anticyclique de la politique monétaire. Mundell (1964), McLeod (1965) et Dunn (1971) font valoir que la politique monétaire suivie au Canada s'est beaucoup moins opposée aux fluctuations conjoncturelles que sa contrepartie américaine durant les récessions vécues simultanément par les deux pays, soit en 1953-1954 et en 1957-1958 (graphiques 6, 8 et 9). Voilà qui explique pourquoi le dollar canadien a eu tendance à s'apprécier lorsque l'assouplissement de la politique monétaire américaine précédait et dépassait en intensité celui de la nôtre. On peut donc en déduire que le taux de change flottant ne protégeait guère l'économie canadienne contre un fléchissement de la demande américaine.

Le creusement de l'écart entre les taux d'intérêt en vigueur au Canada et aux États-Unis s'est répercuté sur le dollar canadien. Nombre d'études démontrent que celui-ci était particulièrement sensible aux écarts observés entre les taux à court terme de ces deux pays durant les années 1950 à cause de la mobilité substantielle des capitaux de part et d'autre de la frontière[18]. Par conséquent, le caractère plus restrictif de la politique monétaire canadienne pendant la seconde moitié de la période de flottement a maintenu le cours de la monnaie canadienne au-dessus de la parité avec le billet vert, freinant du même coup la demande intérieure et mondiale de biens échangeables produits au Canada et, partant, l'activité économique.

Au moyen d'un modèle de l'économie canadienne, Bordo, Dib et Schembri (2007) procèdent à deux simulations contrefactuelles pour examiner l'incidence économique de la politique monétaire et du régime de change adoptés par le Canada au cours des années 1950. Dans la première simulation, les chercheurs éliminent la modification apparemment subie par la politique monétaire pendant la deuxième partie de la période de flottement et appliquent à l'ensemble de la période la fonction de réaction de la politique monétaire estimée pour les années 1950 à 1956. Dans la seconde, ils postulent que la parité fixe en vigueur en 1950 n'est pas abandonnée en faveur d'un taux de change flottant.

Il ressort de la première simulation que l'économie aurait affiché une meilleure tenue si la politique monétaire n'avait pas été modifiée durant la seconde moitié de la période de flottement. Non seulement la politique suivie était plus volatile, mais elle a aussi fait monter les taux d'intérêt. Ainsi, la variabilité de la production s'est accentuée, et la croissance a vraisemblablement souffert du fait que la hausse des taux d'intérêt a également engendré une appréciation du dollar. La mauvaise compréhension de l'influence des mesures de politique monétaire en régime de changes flottants est en partie à l'origine de l'abandon de ce régime.

Il convient de retenir de ces simulations contrefactuelles que la production et l'inflation s'avèrent moins variables en régime de changes flottants qu'en régime de changes fixes.

Si le taux de change nominal était resté fixe, comme le supposait le second scénario contrefactuel, la volatilité de toutes les variables (sauf le taux de change) se serait considérablement accrue. Les résultats de cette simulation laissent croire que le taux de change flottant a eu un effet stabilisateur sur l'économie canadienne, même après 1957, période où la politique monétaire était plus volatile.

18. À ce sujet, voir notamment Caves et autres (1971).

Comme on l'a déjà signalé, le cours flottant du dollar canadien a été étonnamment stable durant les années 1950, ce qui amène à se demander à quel point il a joué un rôle puisqu'il a si peu varié. Bien que divers facteurs puissent expliquer cette stabilité, le fait que la politique monétaire n'ait pas été menée de façon à tirer pleinement avantage de la capacité du taux de change flottant de faciliter l'ajustement macroéconomique figure parmi les plus importants. Il convient néanmoins de retenir de ces simulations contrefactuelles que la production et l'inflation s'avèrent moins variables en régime de changes flottants qu'en régime de changes fixes.

Incidence sur la pensée économique

Bien que, au départ, le FMI se soit opposé à la décision du Canada d'opter pour un régime de changes flottants, ses chercheurs et ceux d'autres organisations dans le monde se sont intéressés aux succès remportés et aux difficultés éprouvées par les autorités canadiennes dans la conduite de leurs politiques monétaire et budgétaire sous un tel régime. L'expérience à laquelle s'est alors livré le Canada a fortement influé sur la conception du modèle de Mundell-Fleming, notamment sur la contribution de Mundell. Ce modèle est devenu le principal outil du FMI pendant trois décennies et l'une des assises de la nouvelle macroéconomie ouverte.

L'expérience canadienne du flottement des changes a inspiré les recherches de Robert Mundell. Ce dernier a passé un an (soit en 1961-1962) au Département des études et des statistiques du FMI, et ses travaux ont influencé et complété ceux de deux chercheurs du Fonds, J. Marcus Fleming et Rudolf Rhomberg.

Dans deux textes récents où il revient sur la question, Mundell explique comment il a puisé dans l'expérience canadienne des taux de change flottants les fondements de sa contribution à la construction du modèle :

> C'est vers cette époque [1956-1957] que j'ai cessé d'écrire sur le modèle classique et de tenter de le perfectionner pour réfléchir plutôt à des façons de formuler les équations d'un modèle d'équilibre général en économie ouverte tenant compte des variables monétaires, des taux de change et des mouvements de capitaux. Le flottement de la monnaie du Canada et l'existence de flux de capitaux entre ce pays et les États-Unis revêtaient une grande pertinence, mais on ne trouvait nulle part dans la littérature un modèle qui puisse englober ces éléments. (Mundell, 2002, traduction, p. 4 de l'anglais)

Mundell analyse en ces termes les implications de la version du modèle présentée dans un article du *Quarterly Journal of Economics* publié en 1960 :

> Selon ce nouveau modèle, une expansion de l'économie nationale devait se traduire par une augmentation des taux d'intérêt, un afflux de capitaux, une appréciation du taux de change réel et une détérioration de la balance commerciale [...] un constat valable autant pour un régime de changes fixes que flottants, et dont il importait de saisir la portée pour comprendre l'évolution économique au Canada, le seul grand pays doté d'un régime de changes flottants durant les années 1950. (Mundell, 2001, traduction, p. 221 de l'anglais)

Rudiger Dornbusch (2000, p. 200) et Andrew Rose (2000, p. 217) consacrent tous deux un article aux travaux nobélisés de Mundell, dans lesquels ils soulignent l'influence jouée par l'expérience canadienne. Le réputé chercheur a rédigé plusieurs études clés au début des années 1960 (en particulier Mundell, 1961 et 1963), qui portent directement sur l'expérience du Canada en matière de flottement de la monnaie et de mobilité des capitaux. La plus connue de ces études (Mundell, 1963) compare soigneusement les politiques monétaire et budgétaire appliquées en régime de changes fixes à celles suivies dans un contexte de taux flottants et de mobilité des capitaux. Il démontre que, lorsque la monnaie flotte, un accroissement des dépenses publiques exerce sur les taux d'intérêt et les taux de change une pression à la hausse qui limite les effets des mesures budgétaires expansionnistes sur la production, exactement ce qui s'est passé au Canada vers la fin des années 1950 et au début des années 1960. Une politique de contraction monétaire fera aussi grimper les taux d'intérêt et le taux de change et provoquera une baisse de la production. Encore une fois, son analyse illustre bien la situation observée au Canada vers la fin des années 1950. Plus précisément, Mundell (1964) affirme que le resserrement monétaire appliqué par le gouverneur Coyne face aux préoccupations que lui inspiraient la montée attendue de l'inflation et les importants flux de capitaux en provenance des États-Unis a eu des effets contraires à ceux recherchés. Le relèvement des taux d'intérêt a attiré davantage de capitaux, haussé la valeur du dollar canadien et affaibli tant l'investissement intérieur que la demande d'exportations. De plus, l'orientation expansionniste

imprimée à la politique budgétaire en réponse à la dégradation des conditions économiques est restée quasi sans effet, car elle n'a fait que pousser les taux d'intérêt et le taux de change encore plus haut.

J. Marcus Fleming a travaillé au Département des études et des statistiques du FMI de 1954 à 1976. Bien qu'il soit un auteur moins prolifique que Mundell, le rôle qu'il a joué dans la construction du modèle en question est similaire à celui de son confrère et jugé équivalent (Boughton, 2003). En 1962, Fleming fait paraître les résultats de recherches effectuées à l'aide d'un modèle à prix fixes de type IS-LM auquel il ajoute deux variables endogènes représentant la balance courante et le compte de capital. Les résultats qu'il obtient rappellent ceux de Mundell. Tout comme lui, il démontre que la politique budgétaire est plus efficace que la politique monétaire sous un régime de changes fixes alors que l'on observe l'inverse en régime de changes flottants.

Rudolf Rhomberg fait son entrée au Département des études et des statistiques du FMI en 1959, après avoir terminé à Yale sa thèse de doctorat sur le flottement de la monnaie canadienne. Dans la première étude qu'il publie (Rhomberg, 1960), il met en modèle le processus d'ajustement à court terme de la balance des paiements dans une économie ouverte et se sert de ce modèle pour cerner les facteurs déterminants de la remarquable stabilité du cours flottant du dollar canadien. Il constate que les mouvements spéculatifs s'équilibrent dans l'ensemble et constituent la principale force stabilisatrice. Il souligne néanmoins que le taux de change flottant n'a pas automatiquement soustrait le Canada aux chocs externes parce que la politique monétaire n'en tenait pas pleinement compte. Néanmoins, un tel taux paraît plus apte à combattre l'inflation qu'une tendance à la récession. Rhomberg réfute également la thèse antérieure voulant que des taux de change flexibles soient instables en l'absence de contrôles rigoureux des mouvements de capitaux. Il maintient que cette théorie est erronée parce qu'elle accorde trop de poids aux forts mouvements à court terme des capitaux engendrés par des modifications substantielles des attentes, et il conclut que l'expérience du Canada a prouvé qu'une monnaie flottante n'est pas intrinsèquement fragile.

Dans un deuxième texte fondateur, Rhomberg (1964) estime un petit modèle macroéconomique de l'économie canadienne. Les résultats qu'il obtient confortent la constatation de Mundell et Fleming selon laquelle la politique monétaire est plus efficace en régime de changes flottants, alors que la politique budgétaire l'est davantage en régime de changes fixes. Il conclut également qu'un taux de change flottant protège bien l'économie réelle contre les chocs de production externes.

L'expérience canadienne a contribué à démontrer que les taux de change flottants pouvaient constituer une solution de rechange viable aux parités de Bretton Woods.

Les travaux de Mundell, Fleming et Rhomberg inspirés par l'expérience du Canada en matière de changes flottants et par les défis liés à la conduite des politiques monétaire et budgétaire dans un tel environnement sont probablement les plus influents sur le sujet. Mais bien d'autres économistes et décideurs ont dégagé d'importantes leçons de cette expérience. Celle-ci a contribué à démontrer que les taux de change flottants pouvaient constituer une solution de rechange viable aux parités de Bretton Woods, ce qu'a confirmé ultérieurement le succès du système de flottement généralisé. En outre, les banques centrales de nombreux pays tirent aujourd'hui parti de l'indépendance que procurent des taux de change flottants dans la mise en œuvre d'une politique monétaire axée sur l'atteinte d'une cible d'inflation intérieure. Cette stratégie leur a permis d'accroître grandement la stabilité macroéconomique globale de leur pays, en partie grâce à la réalisation de taux d'inflation bas et stables. Mais elles y sont aussi parvenues parce qu'elles ont intégré le canal des taux de change dans le mécanisme de transmission de la politique monétaire et laissé le cours externe de la monnaie jouer un rôle stabilisateur.

Ouvrages et articles cités

Abbott, D. (1952). Discours prononcé devant la Chambre de commerce de Vancouver, Vancouver (Colombie-Britannique), 20 octobre.

Banque du Canada (1956). *Rapport annuel du gouverneur au ministre des Finances et relevé des comptes pour l'année 1955*, Ottawa, Banque du Canada.

——— (1959). *Rapport annuel du gouverneur au ministre des Finances et relevé des comptes pour l'année 1958*, Ottawa, Banque du Canada.

Binhammer, H. H. (1964). « Canada's Foreign Exchange Problems: A Review », *Kyklos*, vol. 17, n° 4, p. 636-653.

Bordo, M., A. Dib et L. Schembri (2007). *Canada's Pioneering Experience with a Flexible Exchange Rate in the 1950s: (Hard) Lessons Learned for Monetary Policy in a Small Open Economy*, document de travail n° 2007-45, Banque du Canada.

Bordo, M., T. Gomes et L. Schembri (2008). *Canada and the IMF: Trailblazer or Prodigal Son?*, département des Relations internationales, Banque du Canada. Ébauche.

Boughton, J. M. (2003). « On the Origins of the Fleming-Mundell Model », *IMF Staff Papers*, vol. 50, n° 1, p. 1-9.

Canada (1964). *Rapport de la Commission royale d'enquête sur le système bancaire et financier*, Ottawa, Imprimeur de la Reine.

Caves, R. E., G. L. Reuber, R. W. Baguley, J. M. Curtis et R. Lubitz (1971). *Capital Transfers and Economic Policy: Canada, 1951–1962*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Dornbusch, R. (2000). « Robert A. Mundell's Nobel Memorial Prize », *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 102, n° 2, p. 199-210.

Dunn, R. M. (1971). *Canada's Experience with Fixed and Flexible Exchange Rates in a North American Capital Market*, Montréal, Comité américain-canadien.

Fleming, J. M. (1962). « Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates », *Staff Papers*, Fonds monétaire international, vol. 9, n° 3, p. 369-380.

Friedman, M. (1953). « The Case for Flexible Exchange Rates », *Essays in Positive Economies*, Chicago, University of Chicago Press, p. 157-203. Version française publiée en 1995 sous le titre « Défense des taux de change flexibles », *Essais d'économie positive*, Éditions Litec, Paris.

Friedman, M., D. Gordon et W. A. Mackintosh (1948). *Canada and the Problems of World Trade: A Radio Discussion*, Chicago, University of Chicago Press, coll. « The University of Chicago Roundtable », n° 526.

Friedman, M., et R. V. Roosa (1967). *The Balance of Payments: Free versus Fixed Exchange Rates*, Washington, American Enterprise Institute for Public Policy Research, coll. « Rational Debate Seminars », n° 4.

Gordon, H. S. (1961). *The Economists versus the Bank of Canada*, Toronto, Ryerson Press.

Hawkins, R. G. (1968). « Stabilizing Forces and Canadian Exchange-Rate Fluctuations », *The Stability of Flexible Exchange Rates — The Canadian Experience*, sous la direction de G. H. Mellish et R. G. Hawkins, New York, New York University Graduate School of Business Administration, Institute of Finance, coll. « The Bulletin », n^{os} 50-51, p. 28-65.

Laidler, D. (1999). *The Exchange Rate Regime and Canada's Monetary Order*, document de travail n° 99-7, Banque du Canada.

Marsh, D. B. (1969). « Canada's Experience with a Floating Exchange Rate: A Vindication of Free Markets in Exchange », *The International Market for Foreign Exchange*, sous la direction de R. Z. Aliber, New York, Frederick A. Praeger, p. 138-157.

McLeod, A. N. (1965). *A Critique of the Fluctuating-Exchange-Rate Policy in Canada*, New York, New York University Graduate School of Business Administration, Institute of Finance, coll. « The Bulletin », n^{os} 34-35.

Meade, J. E. (1951). *The Theory of International Economic Policy*, London, Oxford University Press, 2 vol.

Ouvrages et articles cités (suite)

Metcalf, C., A. Redish et R. Shearer (1996). *New Estimates of the Canadian Money Stocks : 1871–1967*, département de science économique, Université de la Colombie-Britannique, coll. « Discussion Papers », n° 96-17.

Muirhead, B. (1999). *Against the Odds: The Public Life and Times of Louis Rasminsky*, Toronto, University of Toronto Press.

Mundell, R. A. (1960). « The Monetary Dynamics of International Adjustment under Fixed and Flexible Exchange Rates », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 74, n° 2, p. 227-257.

——— (1961). « Flexible Exchange Rates and Employment Policy », *Revue canadienne d'économique et de science politique*, vol. 27, n° 4, p. 509-517.

——— (1963). « Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates », *Revue canadienne d'économique et de science politique*, vol. 29, n° 4, p. 475-485.

——— (1964). « Problems of Monetary and Exchange Rate Management in Canada », *National Banking Review*, vol. 2, n° 1, p. 77-86.

——— (2001). « On the History of the Mundell-Fleming Model », *IMF Staff Papers*, vol. 47, numéro spécial, p. 215-227.

——— (2002). « Notes on the Development of the International Macroeconomic Model », *The Open Economy Macromodel: Past, Present, and Future*, sous la direction de A. Arnon et W. Young, Boston, Kluwer Academic Publishers, p. 1-16.

Murray, J., L. Schembri et P. St-Amant (2003). « Revisiting the Case for Flexible Exchange Rates in North America », *North American Journal of Economics and Finance*, vol. 14, n° 2, p. 207-240.

Osakwe, P., et L. Schembri (1998). « Les crises de change et les régimes de change fixe depuis le début des années 1990 », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 23-38.

Plumptre, A. F. W. (1970). *Exchange-Rate Policy: Experience with Canada's Floating Rate*, Université de Princeton, coll. « Essays in International Finance », n° 81.

Poole, W. (1967). « The Stability of the Canadian Flexible Exchange Rate, 1950-1962 », *Revue canadienne d'économique et de science politique*, vol. 33, n° 2, p. 205-217.

Powell, J. (2005). *Le dollar canadien : une perspective historique*, Ottawa, Banque du Canada.

——— (à paraître). *The Bank of Canada Comes of Age: The Governship of James Coyne, 1955–1961*. Manuscrit.

Rhomberg, R. R. (1960). « Canada's Foreign Exchange Market: A Quarterly Model », *Staff Papers*, Fonds monétaire international, vol. 7, n° 3, p. 439-456.

——— (1964). « A Model of the Canadian Economy under Fixed and Fluctuating Exchange Rates », *Journal of Political Economy*, vol. 72, n° 1, p. 1-31.

Rose, A. K. (2000). « A Review of Some of the Economic Contributions of Robert A. Mundell, Winner of the 1999 Nobel Memorial Prize in Economics », *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 102, n° 2, p. 211-222.

Wonnacott, P. (1965). *The Canadian Dollar: 1948–1962*, 2e éd. rev., Toronto, University of Toronto Press.

Yeager, L. B. (1976). *International Monetary Relations: Theory, History, and Policy*, 2e éd., New York, Harper and Row.

Découverte des prix sur le marché des changes et lieu d'origine des transactions

*Chris D'Souza, département des Marchés financiers**

- *Une nouvelle catégorie de modèles de taux de change prend en compte le cadre institutionnel et le comportement des acteurs du marché des changes dans un environnement où l'information privée est dispersée.*
- *Nous évaluons le contenu informatif moyen des transactions dans deux marchés de change relativement liquides : le marché dollar américain-dollar australien et le marché dollar américain-dollar canadien.*
- *Les résultats exposés dans le présent article donnent à penser que, à l'instar des opérateurs des principaux marchés de change du globe, les courtiers établis dans les pays dont la monnaie est négociée sont mieux renseignés sur la valeur fondamentale, ou de long terme, du taux de change.*

Dans le marché des changes — le plus grand marché de capitaux au monde —, l'accès à de l'information sur l'évolution future du cours de la monnaie peut être un précieux atout. Le volume quotidien moyen des opérations de change dépassait les trois billions de dollars É.-U. en avril 2007 (Banque des Règlements Internationaux, 2007). Vu leur taille, il importe que les marchés de change soient efficients et liquides pour que les acteurs puissent prendre des décisions éclairées en matière de commerce, d'investissement et de consommation dans une perspective internationale[1].

Contrairement à l'information sur les marchés boursiers — marchés où certains investisseurs sont parfois mieux renseignés que d'autres sur les activités et la situation d'une entreprise —, l'information sur le taux de change est censée être publique et mise à la disposition de tous les acteurs intéressés en même temps. Cette hypothèse d'efficience du marché, courante dans la littérature, part du principe que l'information pertinente concernant le taux de change est liée à des variables macroéconomiques comme les taux d'intérêt nominaux, les taux d'inflation et les niveaux de production nationaux et étrangers. Elle repose aussi sur le postulat que les cambistes, partout dans le monde, ont accès à des fils de nouvelles semblables qui diffusent en temps réel les plus récentes informations sur ces variables immédiatement après leur publication.

* Les résultats synthétisés ici sont le fruit d'une recherche menée par l'auteur (D'Souza, 2007).

1. La liquidité du marché désigne la capacité des participants d'y exécuter rapidement des opérations importantes sans induire de fortes variations des prix. L'efficience informationnelle du marché, quant à elle, est une mesure de la rapidité avec laquelle l'ensemble de l'information publique et privée est reflétée dans les prix. Voir Bauer (2004) pour un exposé détaillé sur l'efficience des marchés.

Comme les premiers modèles de détermination du taux de change fondés sur les variables macroéconomiques fondamentales ne réussissaient pas très bien à expliquer les variations du cours de la monnaie, certains modèles récents ont abandonné l'hypothèse d'efficience des marchés[2]. Plus spécifiquement, ces nouveaux modèles mettent l'accent sur la microstructure du marché, c'est-à-dire le comportement des acteurs et les institutions du marché des changes dans un environnement où l'information privée est dispersée. Plusieurs études, dont celles d'Evans et Lyons (2002) et de Payne (2003), étayent empiriquement l'hypothèse que le flux d'ordres — une mesure de la pression d'achat ou de vente sur le marché et une variable importante dans les travaux de microstructure — peut expliquer jusqu'aux deux tiers de la variation des rendements des taux de change.

On suppose que les ordres des clients, une composante clé de ces modèles, jouent un rôle de catalyseur dans toutes les transactions intercourtiers ultérieures. Evans et Lyons (2007), par exemple, avancent que les opérations de change individuelles des clients contiennent des éléments d'information à propos des déterminants fondamentaux des variations du taux de change. Leur théorie repose sur l'hypothèse que ces éléments d'information, une fois réunis, constituent un flux d'ordres duquel les cambistes déduisent de l'information sur la situation macroéconomique et, par le fait même, sur les prix. Le processus par lequel l'information pertinente se répercute sur les prix (ou les taux de change) est appelé « processus de découverte des prix ».

Un cambiste qui traite avec des clients est bien placé pour obtenir de l'information privée. Chaque ordre ne contient pas nécessairement beaucoup d'information, mais lorsque les transactions sont fréquentes ou que le volume des échanges est important, les cambistes peuvent tirer de l'information du flux d'ordres général des clients. Ils vont également tenter de déduire le flux des ordres des clients d'autres cambistes à partir des transactions intercourtiers. Le flux d'ordres global ainsi obtenu constitue une source d'information précieuse pouvant servir à attirer de nouveaux clients qui souhaitent, eux aussi, obtenir de meilleures prévisions sur les variations futures du taux de change. Il contient aussi de l'information sur la valeur fondamentale du taux de change (Evans et Lyons, 2007).

Le flux d'ordres constitue une source d'information précieuse pouvant servir à attirer de nouveaux clients.

Le présent article examine l'incidence du lieu d'établissement de l'opérateur sur la découverte des prix[3]. Des observations empiriques récentes confirment que certains acteurs du marché des changes sont mieux renseignés que d'autres sur l'évolution future du taux de change. Les opérations conclues par les institutions financières, par exemple, recèlent davantage d'information que celles effectuées par les entreprises non financières[4]. Il a également été avancé que les grands centres financiers internationaux comme New York, Londres et Tokyo, qui fonctionnent respectivement pendant les principales heures d'activité de l'Amérique du Nord, de l'Europe et de l'Asie, disposeraient d'un avantage naturel sur le plan de l'intermédiation (Gaa et coll., 2001)[5]. Le simple fait d'avoir les mêmes heures d'activité que leurs clients potentiels permettrait aux cambistes de conclure davantage de transactions. Par surcroît, de nombreuses institutions financières internationales allouent des capitaux considérables à leurs pupitres de négociation situés dans ces grands centres[6].

Nous avons recours à l'approche fondée sur la microstructure du marché pour expliquer le flux d'information

2. Meese et Rogoff (1983), par exemple, montrent que les variables macroéconomiques qui sous-tendent les modèles axés sur les actifs ne font pas varier les taux de change comme prévu. Dans leur revue de la littérature sur ce sujet, Bailliu et King (2005) constatent que les modèles reposant sur les données fondamentales de l'économie parviennent plutôt mal à expliquer ou à prévoir l'évolution du cours des monnaies, une lacune qu'ils attribuent aux hypothèses simplificatrices adoptées.

3. Covrig et Melvin (2002) observent que les prix des transactions conclues entre courtiers japonais déterminent les cours dans le reste du marché dollar américain-yen. Pour sa part, Sapp (2002) constate que les banques établies dans plusieurs centres européens et américains jouaient un rôle prépondérant dans la fixation des prix dans l'ancien marché dollar américain-mark allemand.

4. Voir Bjønnes, Rime et Solheim (2005); Fan et Lyons (2003); Froot et Ramadorai (2002); ainsi que Osler, Mende et Menkhoff (2006).

5. Hong Kong et Singapour effectuent aussi une bonne part du volume mondial des opérations de change, surtout durant les heures d'activité de la zone Asie (Banque des Règlements Internationaux, 2007).

6. La capacité d'offrir des prix concurrentiels aux clients est aussi un déterminant important de la part des transactions client-courtier que détiendra un opérateur. La formation des cours est liée à l'efficacité avec laquelle ce dernier gère ses stocks et les positions dont il souhaite se défaire. D'Souza et Lai (2006) montrent comment la tenue de marché est influencée par la capacité des cambistes à supporter des risques, laquelle dépend directement du montant de capital de risque alloué à cette fin par chaque institution financière.

dans le marché des changes[7]. Une attention particulière est portée aux marchés dollar américain-dollar australien et dollar américain-dollar canadien, les quatrième et sixième en importance dans le monde (à partir de ce point, ces marchés sont désignés par le nom de la monnaie échangée, à savoir dollar canadien ou dollar australien)[8]. Les résultats des études consacrées aux marchés de change les plus importants, tels que dollar américain-euro et dollar américain-yen japonais, ne sont pas nécessairement représentatifs de la majorité des marchés de change à l'échelle du globe[9]. Comme l'Australie et le Canada ont une économie ouverte et relativement petite, les entreprises, les investisseurs et même les consommateurs de ces deux pays peuvent consacrer des ressources considérables à la gestion du risque de change (Banque du Canada, 2008). L'analyse de ces marchés relativement liquides permet de comparer les résultats obtenus sur une période où ils sont exposés à des conditions extérieures semblables.

L'étude présentée ici aide en outre à mieux comprendre une question apparentée. L'importance grandissante des grands centres financiers mondiaux et la concurrence que ceux-ci se livrent pour attirer les ordres mettent en cause la viabilité à long terme des marchés de capitaux « nationaux ». Dans ces circonstances, les courtiers établis sur des marchés nationaux de moindre envergure peuvent-ils procurer à leurs clients une information sur les variations futures des taux de change d'une aussi grande valeur que celle fournie par les opérateurs des grandes places internationales[10]?

L'article commence par un survol du cadre institutionnel du marché des changes, suivi d'une description de la méthodologie utilisée. Vient ensuite une analyse empirique qui examine la relation entre les opérations amorcées dans divers lieux géographiques et les rendements du taux de change afin de déterminer le contenu informatif des opérations. L'importance du lieu d'origine de la transaction et des heures d'activité est mise en lumière dans la section des résultats. Les conclusions de l'étude sont présentées à la fin de l'article.

Structure des marchés de change

Sur le marché des changes au comptant, les opérations sont conclues entre des clients et des courtiers, ou entre des courtiers. Les clients sont les entreprises financières et non financières qui utilisent les devises pour régler des importations et des exportations, investir à l'étranger, effectuer des opérations de couverture ou spéculer. Il convient de signaler que les clients ne résident pas forcément dans le pays où se trouve le courtier.

Les courtiers gèrent leurs stocks en concluant des transactions les uns avec les autres, et ces échanges représentent entre 40 et 60 % du total des opérations de change[11]. Dans ce segment de marché, les opérations sont exécutées soit directement, soit par des courtiers intermédiaires pour assurer l'anonymat. Ceux-ci apparient les ordres au mieux placés par les courtiers et affichent les cotations proposées par ces derniers sans révéler leur identité[12].

Contrairement aux bourses, le marché des changes fonctionne 24 heures sur 24.

Contrairement aux bourses, qui ont des heures fixes d'ouverture et de fermeture, le marché des changes fonctionne 24 heures sur 24. Les clients n'étant pas nécessairement dans les mêmes fuseaux horaires, le mécanisme de négociation doit être décentralisé. On estime donc que la dynamique des opérations ainsi que l'offre de liquidité varient beaucoup selon l'heure et le marché. La présente étude a la particularité de prendre en compte à la fois le lieu à partir duquel

7. Selon des recherches théoriques, le comportement stratégique des acteurs informés et non informés influe sur la dynamique des prix. Voir Grossman et Stiglitz (1980), Kyle (1985) ainsi que Glosten et Milgrom (1985).

8. Le dollar É.-U. est toujours la devise de référence.

9. Les marchés du dollar canadien et du dollar australien examinés dans le présent document représentent respectivement 4 et 6 % du volume total des opérations de change. Les plus grands marchés de change au monde, soit dollar américain-euro, dollar américain-yen et dollar américain-livre sterling, comptent respectivement pour 27 %, 13 % et 12 % de l'ensemble des transactions de change (Banque des Règlements Internationaux, 2007).

10. Une place financière implantée sur un marché national procure manifestement de l'emploi et des avantages indirects, mais l'accès à des marchés de capitaux mondiaux et possiblement à des capitaux à meilleur marché comporte aussi des avantages.

11. La proportion de transactions conclues par des courtiers intermédiaires est passée de 59 % en 2001 à 53 % en 2004 et à 43 % en 2007 (Banque des Règlements Internationaux, 2007).

12. Les courtiers intermédiaires ne font qu'apparier les ordres sans prendre de positions. Le courtage électronique tend à remplacer le courtage traditionnel et la négociation directe. Selon Rime (2003), les systèmes de courtage électronique constituent maintenant le principal mécanisme de négociation sur le marché interbancaire.

l'opération est amorcée et les heures d'activité de chacune des régions considérées[13].

Méthodologie

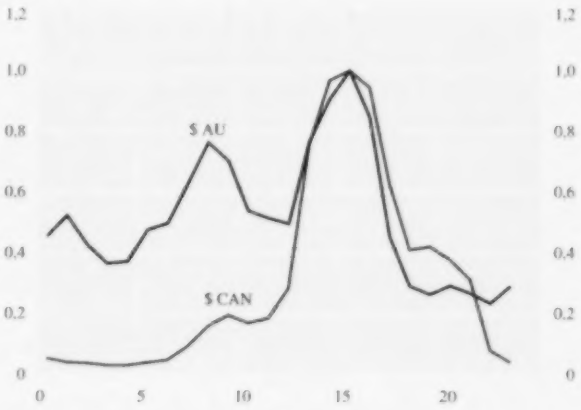
Notre analyse se fonde sur des opérations conclues, plutôt que sur les prix indicatifs utilisés ailleurs dans la littérature[14]. L'ensemble de données comprend tous les ordres au mieux exécutés par un même courtier intermédiaire sur les marchés du dollar canadien et du dollar australien durant la période de deux ans allant du 1er octobre 2000 au 30 septembre 2002. Cette approche est unique du fait que, en plus du taux de change négocié et du volume de chaque opération, l'ensemble de données révèle le lieu où l'opération a été amorcée (c.-à-d. le pays où les ordres au mieux ont été entrés dans la plateforme de négociation électronique du courtier intermédiaire). Il est essentiel de connaître cette information pour déterminer si les cambistes d'un lieu géographique disposent d'un avantage informationnel par rapport à ceux d'un autre lieu.

Des opérations provenant de plus de 30 pays et visant les dollars canadien et australien ont été amorcées dans la plateforme du courtier intermédiaire. Dans le cas de la plupart des pays, à peine quelques transactions étaient exécutées chaque jour en moyenne. L'analyse présentée ci-après porte uniquement sur les opérations engagées en Australie, au Canada, au Japon, au Royaume-Uni et aux États-Unis. L'Australie, le Canada et les États-Unis ont été retenus parce que leurs devises font partie d'au moins une des paires de monnaies examinées. Le Japon et le Royaume-Uni ont été pris en compte parce que Tokyo et Londres, comme New York, sont reconnus comme d'importants marchés de change[15].

Pour calculer le flux d'ordres, on doit classer les transactions dans deux catégories, selon qu'elles sont réalisées à l'initiative de l'acheteur ou du vendeur. Un signe est affecté aux transactions en fonction de la règle suivante : si une transaction est exécutée à un taux supérieur au point médian des cours acheteur et vendeur, elle est considérée comme étant amorcée par l'acheteur; dans le cas contraire, elle est considérée comme étant amorcée par le vendeur[16]. Les opérations sont affectées du signe positif ou négatif, selon que leur instigateur vend ou achète des dollars canadiens ou australiens. On détermine ensuite le flux d'ordres associé à chaque lieu géographique en faisant la somme des opérations affectées d'un signe positif ou négatif à l'intérieur de chaque intervalle de cinq minutes. Les points médians des cours acheteur et vendeur observés à la fin de chaque intervalle de cinq minutes sont utilisés pour produire une série de rendements du taux de change. Les périodes mentionnées dans l'étude sont exprimées en fonction du temps moyen de Greenwich (TMG)[17].

Graphique 1

Indice du volume horaire des transactions portant sur les dollars canadien et australien (temps moyen de Greenwich)



Des opérations sont conclues 24 heures sur 24 sur le marché des changes. Le Graphique 1 présente le profil du volume des transactions d'une heure à l'autre sur une période de 24 heures[18]. Il convient de noter que, dans le cas du marché du dollar canadien, le volume

13. D'Souza (2007) explique pourquoi il est nécessaire de répartir la journée de 24 heures en cinq zones horaires régionales distinctes qui ne se chevauchent pas.

14. Les données utilisées sont celles d'un important courtier intermédiaire du marché des changes.

15. Les informations disponibles ne permettaient pas de déterminer la ville d'origine des transactions.

16. Les données sur les cours intrajournaliers des dollars canadien et australien ont été obtenues auprès d'Olsen and Associates (http://www.oanda.com) et proviennent de diverses sources de données en temps réel. Dans le cas où une transaction est exécutée précisément au point médian des cours acheteur et vendeur, un signe lui est attribué en fonction du critère suivant : si la dernière variation du taux de change était positive, la transaction est considérée comme étant amorcée par l'acheteur.

17. L'étude fait abstraction des jours fériés nationaux et des week-ends. Ces derniers commencent le vendredi à 22 h TMG et se terminent le dimanche à 22 h TMG.

18. Le Graphique 1 tient compte du passage à l'heure avancée et du retour à l'heure normale.

Tableau 1

Heures d'activité régionales (temps moyen de Greenwich)

Zone horaire (durée)	Heure normale	Heure avancée
Asie (9,5 heures)	22 h – 7 h 30	21 h – 6 h 30
Asie-Europe (1,5 heure)	7 h 30 – 9 h	6 h 30 – 8 h
Europe (3,5 heures)	9 h – 12 h 30	8 h – 11 h 30
Europe-Amérique du Nord (4,5 heures)	12 h 30 – 17 h	11 h 30 – 16 h
Amérique du Nord (5 heures)	17 h – 22 h	16 h – 21 h

des opérations atteint un sommet peu après l'ouverture des marchés en Amérique du Nord (autour de 15 h, TMG). À mesure que la journée avance en Amérique du Nord, le volume des échanges chute. Dans le cas du dollar australien, le volume des transactions connaît au moins deux pics, associés aux échanges du matin à Londres et à New York. Une troisième pointe, moins prononcée, est enregistrée durant les heures d'activité de la zone Asie.

Étant donné que certaines places financières sont ouvertes alors que d'autres sont fermées, il est nécessaire d'analyser les taux de change et les transactions séparément dans divers intervalles au cours de la période de 24 heures. À la lumière des volumes de transactions observés dans le monde, nous avons adopté le modèle de répartition régionale proposé par Cai, Howorka et Wongswan (2006) pour les marchés dollar américain-euro et dollar américain-yen. Les périodes où les heures d'activité d'une région chevauchent celles d'une autre sont distinguées des périodes durant lesquelles les marchés sont ouverts dans une seule région. Le Tableau 1 présente la liste des cinq zones horaires (Asie, Asie-Europe, Europe, Europe-Amérique du Nord, Amérique du Nord) ainsi que les heures d'activité de chacune, selon l'heure normale ou l'heure avancée.

L'accroissement du volume des opérations de change dans un lieu géographique donné, à l'intérieur de la période de 24 heures, coïncide avec le début de la période d'activité normale du lieu en question. Des indices des volumes de transactions quotidiens sont présentés au Tableau 2. La plupart des opérations engagées en Australie et au Japon ont lieu durant les heures de l'Asie, tandis que la majorité des opérations amorcées au Canada et aux États-Unis sont traitées pendant les heures de l'Amérique du Nord. Fait intéressant, une forte proportion des transactions émanant du Royaume-Uni sont conclues durant les périodes où les heures de deux régions se recoupent (Asie-Europe et Europe-Amérique du Nord). Les opérations amorcées

Tableau 2

Indices du volume quotidien moyen des transactions amorcées dans différents lieux géographiques

Transactions dans la zone Amérique du Nord amorcées aux États-Unis = 100

Zone horaire	Lieu d'origine des transactions				
	Australie	Canada	Japon	Royaume-Uni	États-Unis
$ CAN					
Asie	21,7	1,2	15,6	2,6	7,6
Asie-Europe	2,5	0,0	3,2	20,2	2,4
Europe	2,2	8,3	0,9	58,6	8,2
Europe-Amérique du Nord	0,2	219,1	0,7	61,9	158,7
Amérique du Nord	2,0	118,7	1,3	3,1	100,0
$ AU					
Asie	261,5	0,1	36,0	8,9	8,3
Asie-Europe	25,5	0,0	5,0	72,7	1,1
Europe	27,7	1,1	2,4	156,4	5,8
Europe-Amérique du Nord	41,0	16,1	0,5	177,9	156,7
Amérique du Nord	49,3	9,0	4,8	9,9	100,0

au Canada, aux États-Unis et au Royaume-Uni représentent 75 % de toutes les transactions conclues sur le marché du dollar canadien. Les opérations lancées depuis les États-Unis et le Royaume-Uni forment le gros de l'activité du marché du dollar australien en dehors des heures de l'Asie. Étonnamment, les pupitres de négociation situés au Japon jouent un rôle limité sur les marchés de ces deux devises[19].

Analyse empirique

La méthodologie retenue permet d'examiner la relation entre les opérations amorcées dans divers lieux géographiques et les rendements du taux de change. Une analyse de régression multivariée (voir l'encadré) est utilisée pour déterminer le contenu informatif des opérations[20]. L'incidence du flux d'ordres, caractérisée par le lieu d'origine d'une transaction, ne peut être déterminée à l'aide d'une régression simple. Toutes les variables sont endogènes, et la causalité entre les différents flux d'ordres et taux de change peut s'exercer dans plusieurs sens. Par exemple, s'il est vrai qu'un achat imprévu de devises par un opérateur peut faire

19. Les opérations de portage ayant gagné en popularité récemment, le volume de transactions a considérablement augmenté sur le marché dollar australien-yen. Néanmoins, une part relativement faible de ces transactions émane du Japon (Banque des Règlements Internationaux, 2007). Le portage est habituellement défini comme une opération consistant à prendre des positions en devises par effet de levier afin de tirer parti d'un écart de taux d'intérêt et d'une volatilité peu élevée.

20. Cette méthodologie est aussi utilisée par D'Souza, Lo et Sapp (2007) pour étudier les marchés canadien et européen des obligations souveraines.

Méthodologie empirique

Nous estimons un vecteur autorégressif (VAR) en vue de déterminer les sources des fluctuations du taux de change. Un VAR est un modèle linéaire dans lequel on effectue une régression de la valeur contemporaine de chaque variable sur les valeurs passées de toutes les variables[1]. Soit z_t le vecteur des variables :

$$z_t = [x_{1t}, \ldots x_{mt}, r_t],$$

où x_{it} est le flux des ordres placés sur le i^e lieu de transaction, et r_t est le rendement, mesuré en pourcentage, du taux de change durant l'intervalle de cinq minutes considéré. Il existe m lieux de transaction au total. Le VAR peut être formulé ainsi :

$$z_t = A_1 z_{t-1} + A_2 z_{t-2} \ldots + A_p z_{t-p} + v_t, \qquad (1)$$

où p représente le nombre maximal de retards, et v_t désigne un vecteur colonne d'erreurs non autocorrélées, dont Σ est la matrice de variance-covariance[2]. Les estimations des coefficients et les matrices de variance-covariance qui leur sont associées peuvent être obtenues en appliquant la méthode des moindres carrés. Le modèle rend compte des relations dynamiques entre toutes les variables. Il permet aussi de faire intervenir les effets des valeurs passées des variables endogènes.

Les profils de réaction représentent les valeurs espérées des variables du système étant donné le choc initial v_t et peuvent être calculés de façon récursive à l'aide de l'équation (1) :

$$E[z_t + z_{t+1} + \ldots z_{t+\infty} | v_t].$$

L'incidence à long terme d'une transaction sur le rendement cumulé du taux de change donne une mesure de l'information fondamentale que contient une variable. Elle constitue notre premier indicateur du caractère informatif d'une transaction :

$$E[r_t + r_{t+1} + \ldots r_{t+\infty} | v_t]^3.$$

L'innovation de la composante permanente du prix d'un actif étant dénotée w_t, sa variance, σ_w^2, constitue une mesure de la variation de la composante permanente des rendements du taux de change :

$$\sigma_w^2 = var(E[r_t + r_{t+1} + \ldots r_{t+\infty} | v_t]). \qquad (2)$$

Comme la matrice de covariance ne sera pas diagonale, le membre droit de l'équation (2) englobera des termes qui reflètent l'interaction contemporaine des chocs. La variance de la composante permanente du taux de change peut être définie ainsi :

$$\sigma_w^2 = \sigma_{x1}^2 + \ldots \sigma_{xm}^2 + \sigma_r^2,$$

où σ_{xi}^2 correspond à la contribution additionnelle de la i^e variable de flux d'ordres. La contribution relative de chaque transaction et de chaque variable de rendement du taux de change à la variance totale de la composante permanente des rendements du taux de change est calculée en divisant chacun des termes de l'équation ci-dessus par σ_w^2 :

$$1 = \sigma_{x1}^2/\sigma_w^2 + \ldots \sigma_{xm}^2/\sigma_w^2 + \sigma_r^2/\sigma_w^2.$$

Les termes situés du côté droit de l'équation représentent notre deuxième indicateur du caractère informatif d'une transaction[4].

1. Voir Hamilton (1994) pour une description détaillée.

2. Des variables muettes exogènes ont également été insérées dans chacune des équations du modèle VAR pour tenir compte de l'effet de l'heure de la journée où la transaction est effectuée. Le critère d'information de Schwartz sert à établir le nombre de retards dans le système d'équations.

3. Les innovations de v_t sont orthogonalisées au moyen d'une décomposition de Choleski de la matrice de variance-covariance.

4. L'ordre des variables peut influer sur la valeur de nos deux indicateurs. En particulier, le caractère informatif d'une variable par rapport aux autres peut s'accroître si on assigne à cette dernière une place antérieure dans le VAR.

varier le taux de change, le lien de causalité peut aussi se vérifier dans le sens inverse : une hausse inattendue du taux de change peut influer sur la décision d'autres opérateurs d'acheter ou non une devise. Il est possible également que les opérations amorcées au Royaume-Uni aient un effet déclencheur sur les transactions lancées depuis les États-Unis ou le Canada. La méthodologie résiste bien aux hypothèses de modélisation et réussit à caractériser la dynamique entre les opérations et les rendements du taux de change.

On peut considérer, en théorie, que les taux de change se composent de deux éléments : un prix efficient sur le plan informatif, et un élément qui reflète les frictions présentes dans le processus de négociation. Alors qu'une nouvelle information fondamentale entraînera une modification permanente des évaluations du marché à l'égard du taux de change, les effets d'un manque de liquidité attribuable à des frictions seront éphémères. De manière empirique, la réaction à long terme du taux de change à une opération dépendra du fait que cette opération a été ou non amorcée par un opérateur informé disposant de renseignements privés sur la valeur fondamentale du taux de change.

Deux indicateurs du caractère informatif des transactions, élaborés par Hasbrouck (1991a et b), sont calculés à partir des données estimatives d'un modèle vectoriel autorégressif (VAR) de forme réduite : la réaction accumulée en longue période des rendements du taux de change aux chocs liés à chaque variable de flux d'ordres, et la part de la variation permanente du taux de change résultant de chaque variable de flux d'ordres. Cette dernière mesure est obtenue à partir de la décomposition de la variance des rendements du taux de change.

Résultats

Les indicateurs du caractère informatif des transactions sont exposés aux tableaux 3 et 4. Dans chaque tableau, le contenu informatif des opérations relatives au marché du dollar canadien est présenté dans la première section, et celui des opérations liées au marché du dollar australien, dans la seconde section[21]. Les profils de réaction sont exprimés en pourcentage (p. ex., 0,10 représente une variation à long terme de 0,10 % du taux de change). Par souci de clarté, les chiffres estimatifs reliés aux indicateurs sont omis s'ils ne sont pas statistiquement significatifs au seuil de 5 %[22].

Tableau 3

Réaction cumulée aux innovations de flux d'ordres dans chaque lieu

Rendement en pourcentage, selon le lieu d'origine des transactions

Zone horaire	Lieu d'origine des transactions				
	Australie	Canada	Japon	Royaume-Uni	États-Unis
$ CAN					
Asie	0,044	–	0,036	–	0,017
Asie-Europe	0,028	–	0,032	0,068	–
Europe	–	0,040	–	0,075	0,036
Europe-Amérique du Nord	–	0,059	–	0,011	0,051
Amérique du Nord	–	0,066	–	–	0,041
$ AU					
Asie	0,118	–	0,030	0,015	0,036
Asie-Europe	0,066	–	0,026	0,091	0,016
Europe	0,048	–	0,010	0,105	0,017
Europe-Amérique du Nord	0,034	–	–	0,073	0,065
Amérique du Nord	0,067	0,047	–	0,041	0,096

Tableau 4

Décomposition de la variance des rendements cumulés dans chaque zone horaire

Variation en pourcentage attribuable au flux d'ordres, selon le lieu d'origine des transactions

Zone horaire	Lieu d'origine des transactions				
	Australie	Canada	Japon	Royaume-Uni	États-Unis
$ CAN					
Asie	10,0	–	6,7	–	1,4
Asie-Europe	7,1	–	9,8	42,8	–
Europe	–	13,2	–	45,8	10,8
Europe-Amérique du Nord	–	33,8	–	12,0	26,9
Amérique du Nord	–	48,5	–	–	20,1
$ AU					
Asie	45,9	–	3,2	0,8	4,3
Asie-Europe	22,2	–	3,6	40,2	3,2
Europe	12,7	–	0,6	54,7	1,4
Europe-Amérique du Nord	7,3	–	–	31,4	25,3
Amérique du Nord	11,3	5,7	–	4,3	23,5

21. Comme l'ordre de chaque VAR peut influer sur les résultats, tous les classements possibles des variables de flux d'ordres sont pris en considération. La plus faible incidence du taux de change cumulé à long terme, qui résulte de chaque innovation, est indiquée pour l'ensemble des zones horaires. Une période constituée de vingt intervalles de cinq minutes (soit 100 minutes) se révèle suffisamment longue.

22. Une procédure paramétrique de type bootstrap (1 000 itérations) est utilisée pour calculer les écarts-types associés à la fois aux profils de réaction et aux décompositions de la variance.

Les opérations engagées au Canada, au Royaume-Uni et aux États-Unis ont la plus grande incidence sur le taux de change du dollar canadien, et l'incidence de chaque pays est la plus forte durant ses heures d'activité. Une opération faite à l'initiative d'un acheteur et exécutée par un cambiste établi au Canada a une incidence à long terme d'au moins 0,066 % sur le taux de change du dollar canadien durant les heures d'activité de l'Amérique du Nord. Par comparaison, cette incidence est de 0,041 % dans le cas des transactions émanant des États-Unis et exécutées pendant les mêmes heures. Étonnamment, l'effet à long terme des opérations engagées au Royaume-Uni durant les heures de l'Europe est un peu plus important (0,075 %) que celui des opérations amorcées au Canada. Les transactions de l'Australie et du Japon ont une plus faible incidence durant les heures de l'Asie. Il est intéressant de noter que l'effet des transactions du Royaume-Uni est beaucoup plus prononcé avant l'ouverture des marchés nord-américains, lorsque les opérateurs canadiens et américains commencent leurs activités.

Les opérations amorcées au Canada, au Royaume-Uni et aux États-Unis ont la plus grande incidence sur le taux de change du dollar canadien.

Les résultats de la décomposition de la variance sont compatibles avec les résultats qualitatifs des profils de réaction. Cela est rassurant, étant donné que les deux indicateurs visent à rendre compte d'aspects similaires du processus de découverte des prix. Durant les heures de l'Asie, les opérations amorcées en Australie et au Japon sont à l'origine d'environ 10 et 7 % de la variation permanente du taux de change du dollar canadien. Pendant les heures des zones Asie-Europe et Europe, cette variation est attribuable pour plus de 40 % aux transactions engagées au Royaume-Uni, ce qui peut s'expliquer par la situation de Londres en tant que grand marché de change. Une fois les marchés nord-américains ouverts, la variation du taux de change est déterminée à plus de 60 % par les transactions dont le lieu d'origine est le Canada ou les États-Unis. Fait intéressant, les opérations émanant du Canada véhiculent incontestablement plus d'information que celles amorcées aux États-Unis durant les heures de l'Amérique du Nord.

De la même façon, les opérations amorcées en Australie durant les heures d'activité de ce pays ont plus d'incidence sur le taux de change du dollar australien que les transactions engagées sur les marchés des États-Unis ou du Royaume-Uni durant leurs heures respectives. Ainsi, une opération exécutée en Australie pendant les heures de l'Asie a un effet permanent de 0,118 % sur le cours du dollar australien, alors que cet effet est de 0,105 % pour les opérations amorcées au Royaume-Uni durant les heures de l'Europe, et de 0,096 % pour les transactions amorcées aux États-Unis durant les heures de l'Amérique du Nord. Les résultats montrent également que les opérations émanant du Royaume-Uni déterminent plus de 50 % de la variation permanente du taux de change durant les heures d'activité de l'Europe, tandis que les transactions amorcées aux États-Unis expliquent environ 25 % de cette variation pendant les heures des zones Europe-Amérique du Nord et Amérique du Nord. Il convient de noter que si les opérations du Japon et du Royaume-Uni ont des effets comparables sur le marché du dollar australien durant les heures de l'Asie, les transactions du Japon ont une incidence beaucoup plus faible au cours de la période où les heures de l'Asie et de l'Europe se chevauchent.

Les résultats donnent à penser que le facteur du pays d'attache joue un rôle déterminant dans la variation du taux de change, tant sur le marché du dollar canadien que du dollar australien. En effet, au Canada comme en Australie, les opérations engagées dans le pays même expliquent environ 50 % de la variation de la composante permanente des rendements du taux de change durant les heures d'activité du pays en question. Ce résultat confirme le postulat selon lequel les cambistes qui exécutent des transactions en même temps et dans le même lieu que des clients ayant de l'information sur les valeurs fondamentales du marché disposent d'un avantage informationnel naturel.

Le contenu informatif des opérations est soumis à d'importants effets liés à l'heure du jour. En particulier, l'incidence à long terme d'une opération dépend des centres financiers qui sont en activité à un moment précis. Il convient également de souligner que les transactions sont généralement moins riches en information au début et à la fin des heures d'activité d'une région. Par exemple, tant sur le marché du dollar canadien que sur celui du dollar australien, les opérations amorcées au Royaume-Uni renferment moins d'information durant les périodes où les heures de l'Europe chevauchent celles des autres régions. Des observations empiriques laissent croire que les cambistes

sont tenus de « fermer » leurs positions au terme de la journée, et que les opérations conclues à cette fin véhiculeraient donc moins d'information sur la valeur fondamentale du taux de change.

Conclusions

Étant donné que les cambistes du monde entier ont accès à des sources d'information similaires, et que les renseignements pertinents pour la détermination du taux de change sont considérés comme étant publics, certains affirment parfois que les opérations amorcées dans un lieu ne sont pas plus informatives que celles engagées ailleurs. L'analyse présentée ici donne à penser que cette hypothèse est à exclure. Globalement, les résultats indiquent que le lieu de transaction et les heures d'activité sont deux des facteurs qui déterminent les transactions des courtiers intermédiaires informés.

Le lieu de transaction et les heures d'activité sont deux des facteurs qui déterminent les transactions des courtiers intermédiaires informés.

Les faits exposés dans le présent article tendent à confirmer que les opérateurs d'un marché de change donné disposent de meilleures informations quant à l'orientation future du cours de leur monnaie. Les courtiers attachés aux principaux marchés de change, tels ceux du Royaume-Uni (Londres) et des États-Unis (New York) — mais non du Japon (Tokyo) — bénéficient également d'une information asymétrique à l'égard des marchés des dollars canadien et australien, à tout le moins durant leurs heures d'activité. Les opérations amorcées en dehors des heures d'activité ou à partir d'autres lieux peuvent être motivées davantage par une demande temporaire de liquidités, plutôt que par la valeur fondamentale des devises.

Barker (2007) examine les changements qu'a subis récemment la structure du marché des changes, notamment avec l'arrivée de nouvelles technologies, la participation plus active des investisseurs comme fournisseurs de liquidité et la réduction générale des coûts de transaction. En outre, le fait que les clients comprennent la valeur du contenu informatif de leurs opérations dissuade de plus en plus les courtiers d'exploiter leur flux d'ordres. Compte tenu de la transformation que connaît actuellement le marché des changes, il faut évaluer avec prudence les implications que les résultats présentés ci-dessus sont susceptibles d'avoir sur le plan des politiques publiques. Ces résultats, en effet, sont tirés des données d'une période qui date de quelques années déjà (2000 à 2002). On peut raisonnablement supposer que des changements au titre de l'ouverture, de la transparence et de la liquidité ont récemment influé sur la dynamique des opérations sur ce marché non réglementé. C'est le cas par exemple pour les fonds de couverture, qui ont crû tant du point de vue du nombre que du montant du capital sous gestion. Ce capital peut être rapidement réparti par le truchement des structures de négociation actuelles du marché des changes. Cependant, compte tenu de l'importance que revêt la rapidité d'exécution des opérations, les nouveaux participants pourraient être davantage incités à s'établir sur les principales places financières du monde.

Ouvrages et articles cités

Bailliu, J., et M. R. King (2005). « Quels sont les déterminants des taux de change? », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 29-42.

Banque des Règlements Internationaux. Département monétaire et économique (2007). *Triennial Central Bank Survey of Foreign Exchange and Derivatives Market Activity in April 2007: Preliminary Global Results*, Bâle (Suisse), BRI.

Banque du Canada (2008). *Sommaire de l'enquête sur la couverture du risque de change dans les entreprises canadiennes*. Avis publié le 7 janvier. Internet : http: //www.banqueducanada.ca/fr/avis_fmd/2008/not070108-f.html.

Barker, W. (2007). « Le marché des changes mondial : croissance et transformation », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 3-14.

Ouvrages et articles cités (suite)

Bauer, G. H. (2004). « Typologie de l'efficience des marchés », *Revue du système financier*, Banque du Canada, décembre, p. 39-42.

Bjønnes, G. H., D. Rime et H. O. Aa. Solheim (2005). « Liquidity Provision in the Overnight Foreign Exchange Market », *Journal of International Money and Finance*, vol. 24, n° 2, p. 175-196.

Cai, F., E. Howorka et J. Wongswan (2006). *Transmission of Volatility and Trading Activity in the Global Interdealer Foreign Exchange Market: Evidence from Electronic Broking Services (EBS) Data*, Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « International Finance Discussion Papers », n° 863.

Covrig, V., et M. Melvin (2002). « Asymmetric Information and Price Discovery in the FX Market: Does Tokyo Know More about the Yen? », *Journal of Empirical Finance*, vol. 9, n° 3, p. 271-285.

D'Souza, C. (2007). *Where Does Price Discovery Occur in FX Markets?*, document de travail n° 2007-52, Banque du Canada.

D'Souza, C., et A. Lai (2006). « The Effects of Bank Consolidation on Risk Capital Allocation and Market Liquidity », *The Journal of Financial Research*, vol. 29, n° 2, p. 271-291.

D'Souza, C., I. Lo et S. Sapp (2007). *Price Formation and Liquidity Provision in Short-Term Fixed Income Markets*, document de travail n° 2007-27, Banque du Canada.

Evans, M. D. D., et R. K. Lyons (2002). « Informational Integration and FX Trading », *Journal of International Money and Finance*, vol. 21, n° 6, p. 807-831.

——— (2007). *Exchange Rate Fundamentals and Order Flow*, document de travail n° 13151, National Bureau of Economic Research.

Fan, M., et R. K. Lyons (2003). « Customer Trades and Extreme Events in Foreign Exchange », *Monetary History, Exchange Rates and Financial Markets: Essays in Honour of Charles Goodhart*, volume 2, sous la direction de P. Mizen, Cheltenham (Royaume-Uni), Edward Elgar Publishing, p. 160-179.

Froot, K. A., et T. Ramadorai (2002). *Currency Returns, Institutional Investor Flows, and Exchange Rate Fundamentals*, document de travail n° 9080, National Bureau of Economic Research.

Gaa, C., S. Lumpkin, R. Ogrodnik et P. Thurlow (2001). *The Future Prospects for National Financial Markets and Trading Centres*, document de travail n° 2001-10, Banque du Canada.

Glosten, L. R., et P. R. Milgrom (1985). « Bid, Ask and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders », *Journal of Financial Economics*, vol. 14, n° 1, p. 71-100.

Grossman, S. J., et J. E. Stiglitz (1980). « On the Impossibility of Informationally Efficient Markets », *The American Economic Review*, vol. 70, n° 3, p. 393-408.

Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*, Princeton, Princeton University Press.

Hasbrouck, J. (1991a). « Measuring the Information Content of Stock Trades », *The Journal of Finance*, vol. 46, n° 1, p. 179-207.

——— (1991b). « The Summary Informativeness of Stock Trades: An Econometric Analysis », *The Review of Financial Studies*, vol. 4, n° 3, p. 571-595.

Kyle, A. S. (1985). « Continuous Auctions and Insider Trading », *Econometrica*, vol. 53, n° 6, p. 1315-1335.

Meese, R. A., et K. Rogoff (1983). « Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample? », *Journal of International Economics*, vol. 14, n^{os} 1-2, p. 3-24.

Osler, C., A. Mende et L. Menkhoff (2006). *Price Discovery in Currency Markets*, document d'analyse n° 351, Université de Hanovre. Internet : http: // www.wiwi.uni-hannover.de/Forschung/Diskussionspapiere/dp-351.pdf.

Payne, R. (2003). « Informed Trade in Spot Foreign Exchange Markets: An Empirical Investigation », *Journal of International Economics*, vol. 61, n° 2, p. 307-329.

Rime, D. (2003). « New Electronic Trading Systems in Foreign Exchange Markets », *New Economy Handbook*, sous la direction de D. C. Jones, Elsevier Science, p. 469-504.

Sapp, S. G. (2002). « Price Leadership in the Spot Foreign Exchange Market », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 37, n° 3, p. 425-448.

Points saillants et leçons dégagées du colloque « L'élaboration d'un cadre d'évaluation de la stabilité financière »

Olivier de Bandt, Banque de France, et Céline Gauthier et Pierre St-Amant, Banque du Canada

La Banque du Canada a tenu son seizième colloque économique annuel à Ottawa les 7 et 8 novembre 2007. À cette occasion, un groupe international d'économistes ont présenté des communications sur des thèmes tels que la conduite de simulations de crise en vue de tester la robustesse des systèmes financiers, les modèles d'évaluation des risques pour la stabilité financière, et les conséquences des liens entre les systèmes de paiement, de compensation et de règlement.

L'élaboration d'un cadre d'évaluation de la stabilité financière est un sujet important pour les banques centrales, à cause, d'une part, de leur rôle dans la surveillance et le maintien de la stabilité du système financier et, d'autre part, du caractère encore rudimentaire du cadre existant. En matière de politique monétaire, les banques centrales ont arrêté des orientations stratégiques claires, appuyées par des modèles macroéconomiques complets. Pour ce qui est des questions de stabilité financière, par contre, elles en sont encore à définir la façon de les aborder, et la construction de modèles utiles ne fait que commencer. L'objectif du colloque était de permettre une avancée dans la mise au point du cadre d'évaluation de la stabilité financière.

Dans le présent article, nous décrivons les points saillants du colloque et proposons des pistes de recherche sur les questions touchant la stabilité financière. Nous dressons tout d'abord un bilan des exercices de simulation de crise effectués par les banques centrales dans le cadre du Programme d'évaluation du secteur financier (PESF) du Fonds monétaire international (FMI), programme qui a pour but d'aider les pays à repérer les vulnérabilités de leur système financier et à adopter les réformes qui s'imposent. Les simulations de crise qui ont été réalisées récemment dans le cadre du PESF illustrent bien les progrès accomplis en analyse de la stabilité financière et font clairement ressortir divers domaines où des améliorations sont nécessaires. Nous examinons ensuite successivement les trois approches présentées par les participants au colloque comme ayant de bonnes chances de susciter des progrès : l'approche des créances contingentes, le cadre semi-structurel et la modélisation structurelle. Nous enchaînons avec un compte rendu des discussions sur les implications, du point de vue de la stabilité financière, des liens existant entre les systèmes de paiement, de compensation et de règlement[1]. Nous terminons en suggérant des priorités en matière de recherche pour les années à venir.

1. Le texte intégral de plusieurs des études et de certains des exposés de leurs commentateurs peut être consulté dans le site Web de la Banque à l'adresse http: //www.banqueducanada.ca/fr/document_colloque/colloque_econ07/document.html. On trouvera à la fin de l'article une liste partielle des études et des exposés présentés au colloque.

Exercices de simulation de crise macrofinancière menés dans le cadre du PESF

En 2006, les autorités canadiennes ont invité le FMI à évaluer la stabilité du système financier du pays dans le contexte du PESF. Un volet important de ce programme a consisté à effectuer une simulation de crise en vue d'évaluer la capacité du système financier canadien de résister à divers chocs défavorables et de réagir à un scénario de correction désordonnée des déséquilibres mondiaux. En tant que collaborateur clé de cet exercice de simulation, la Banque du Canada a organisé dans le cadre du colloque un panel sur les simulations de crise menées par les banques centrales au titre du PESF, dans le but de mettre en commun les expériences de chacun et de dégager les points forts et ceux qui restent à améliorer. Lors d'une séance ouverte à tous les participants, des responsables des banques centrales de l'Australie, de la France, du Danemark et du Canada ont donné de courts exposés qui visaient à stimuler les débats.

Les simulations de crise constitueront un volet important, puisqu'elles peuvent servir à évaluer la résilience du système financier face à des chocs et à des scénarios défavorables.

Les banques centrales des quatre pays ont vécu des expériences semblables dans le cadre du PESF; ces expériences consistaient à simuler des chocs simples (qui ne font intervenir qu'un facteur) et des scénarios macroéconomiques pour évaluer la stabilité des systèmes financiers. Tandis que les premiers étaient axés sur le risque de liquidité et le risque de marché, les seconds mettaient l'accent sur le risque de crédit. Le choix des chocs et des scénarios devant être simulés était déterminé conjointement par le FMI et les autorités nationales de chaque pays à la suite de discussions. Les chocs simples envisagés comprenaient entre autres une variation brusque des taux d'intérêt et un assèchement soudain de la liquidité sur certains marchés. Quant aux scénarios macroéconomiques, les banques centrales ont souvent pris la tête des efforts visant à arrêter les modalités précises des scénarios mis au point avec le FMI. Ainsi, la Banque du Canada a utilisé sa propre version (BOC-GEM) du modèle de l'économie mondiale GEM du FMI pour élaborer un scénario cohérent de correction désordonnée des déséquilibres des paiements courants dans le monde (Coletti et autres, 2007)[2]. Ce scénario macroéconomique a été enrichi par des équations mettant en rapport les probabilités de défaillance sectorielles et les variables macroéconomiques (Misina et Tessier, 2007)[3]. Dans certains cas, différentes autorités ont uni leurs efforts pour établir le ou les scénarios macroéconomiques. En Australie, par exemple, les scénarios macroéconomiques (forte baisse des prix des maisons et difficulté pour les banques d'obtenir du financement à l'étranger) ont été le fruit d'une collaboration entre le Trésor public, l'organisme de surveillance prudentielle et la banque centrale (Aylmer, 2007).

Pour simuler l'incidence des chocs et des scénarios sur les institutions financières, on a procédé de deux façons. Dans la première approche, dite « ascendante », les institutions financières ont exécuté les simulations à l'aide de leurs propres modèles. Dans la seconde, dite « descendante », le FMI ou les autorités nationales, ou les deux, ont utilisé leurs modèles et l'information dont ils disposaient sur l'exposition des institutions financières aux risques pour mesurer l'incidence des chocs et des scénarios. Dans la plupart des cas, les deux approches ont produit des résultats semblables. Le Danemark faisait exception : à cause de différences dans les hypothèses concernant la perte en cas de défaillance, les institutions financières de ce pays tirent moins bien leur épingle du jeu dans la simulation effectuée selon l'approche descendante (FMI, 2007; Lund, 2007).

Les participants au colloque s'accordaient généralement pour dire qu'il y a de nets avantages à se prêter aux exercices de simulation de crise du PESF. Ce genre d'exercice peut favoriser la coopération entre les autorités publiques intéressées et améliorer la communication entre celles-ci et les institutions financières. Il peut également fournir une information précieuse sur l'exposition des institutions financières à divers types

2. La méthode de surveillance et d'analyse des risques internationaux exposée dans Maier, Paulin et Santor (2007) a des traits communs avec la méthode de simulation de crise utilisée pour le Canada dans le cadre du PESF en ce qui touche la détermination du risque, l'élaboration d'un scénario macroéconomique à l'aide d'un modèle structurel et l'étude des répercussions possibles du scénario.

3. Jiménez et Mencía (2007) ont présenté au colloque une autre méthode de modélisation des probabilités de défaillance.

de risque et encourager la création d'outils de simulation de crise.

La conception de méthodes de simulation de crise permettant d'évaluer les risques de contagion et les effets de rétroaction probables entre le système financier et l'économie réelle présente un intérêt tout particulier.

Les exercices de simulation de crise dont il a été question au colloque prouvent que les outils de simulation macroéconomique se sont beaucoup perfectionnés. Il y a à peine quelques années, la plupart des pays n'auraient pas pu se prêter à de tels exercices; aujourd'hui, on dispose d'outils utiles pour évaluer le risque de crédit dans les portefeuilles de prêts des institutions bancaires. Cela dit, les outils actuels présentent des lacunes non négligeables. En particulier, les approches ascendante et descendante ne permettent pas de faire une analyse intégrée des divers types de risque auxquels s'exposent les institutions financières (risque de marché, de crédit, de liquidité, etc.). En pratique, ces risques ont toutes chances d'être corrélés, ce qui pourrait renforcer l'incidence des chocs négatifs importants. En outre, les outils actuels ne tiennent pas compte des effets de contagion entre les diverses composantes du système financier, ni des effets de rétroaction entre ce système et l'économie réelle. Comme il est peu probable que les modèles utilisés par les institutions financières prennent en compte ces deux types d'effet, les analyses faites selon l'approche descendante pourraient être d'une grande utilité ici en intégrant ces effets. Enfin, les relations entre les modèles macroéconomiques sur lesquels se fonde l'élaboration des scénarios et les outils servant à mesurer l'incidence de ceux-ci sur les institutions financières ont tendance à être définies *ad hoc*[4].

L'approche des créances contingentes

Une créance contingente est un actif financier dont le rendement futur dépend de la valeur d'un autre actif. L'exemple le plus connu est l'option — c'est-à-dire le droit d'acheter ou de vendre un actif particulier à un prix d'exercice stipulé d'avance, et ce, à n'importe quel moment avant une échéance préétablie. Lorsqu'elle sert à l'analyse et à l'évaluation du risque de crédit d'une entreprise, l'approche des créances contingentes est communément appelée modèle de Merton. Gray, Merton et Bodie (2002) ont proposé une généralisation de cette approche qui permet de créer un bilan pondéré en fonction du risque au niveau national, où les secteurs de l'activité économique sont considérés comme des portefeuilles interdépendants d'actifs, de passifs et de garanties[5].

Gray, Merton et Bodie (2007) présentent des applications de ce cadre d'analyse au cas du Chili et proposent diverses manières d'effectuer des simulations de crise par l'estimation d'équations sous forme réduite ou de modèles factoriels mettant en relation les variables macroéconomiques et les indicateurs de risque définis au moyen de l'approche des créances contingentes. Dans la dernière partie de leur communication, les conférenciers examinent des façons d'intégrer les indicateurs du risque financier (comme ceux obtenus à l'aide de l'approche des créances contingentes) dans les modèles de politique monétaire. Le commentateur, Jack Selody, voit dans cette approche une solution intéressante pour l'avenir, notamment parce qu'elle permet de mesurer clairement les risques de défaillance et qu'elle peut être un bon outil de surveillance. Il y relève tout de même de sérieuses lacunes; par exemple, l'approche des créances contingentes ne comporte pas une modélisation explicite du comportement des agents économiques et ne peut prendre en compte le rôle des instruments de politique monétaire. De l'avis de Pierre Duguay, même si elle peut être instructive, l'agrégation sectorielle proposée par Gray, Merton et Bodie ne permet pas de cerner les sources importantes de tensions financières, comme la perte de confiance dans les contreparties.

Souissi (2007) a recours à l'approche des créances contingentes pour évaluer les risques associés au portefeuille de prêts hypothécaires canadiens. Il calcule les probabilités de défaillance pour différents ratios prêt-valeur, puis applique ces probabilités à la distribution

4. L'étude de de Bandt (2007) établit un lien plus clair entre, d'une part, l'évolution du marché des titres d'emprunt des sociétés et, d'autre part, les scénarios implicites de simulation de crise et leur incidence sur les banques françaises.

5. Pour une application au secteur canadien des entreprises, se reporter à Kozak, Aaron et Gauthier (2006).

des prêts hypothécaires canadiens selon le ratio prêt-valeur pour estimer le taux de défaillance global du portefeuille de prêts hypothécaires. Souissi analyse également l'incidence des variations du prix des maisons sur la décision de faire défaillance. Le modèle proposé peut servir à évaluer l'effet de l'évolution de la distribution des ratios prêt-valeur sur le niveau de risque dans le portefeuille de prêts hypothécaires.

Les outils reposant sur l'approche des créances contingentes méritent d'être affinés, car celle-ci offre un cadre utile pour surveiller et quantifier les risques de défaillance.

Allenspach et Monnin (2007) font appel à l'approche des créances contingentes pour tenter de répondre à deux questions. Quelle a été l'incidence du mouvement d'intégration internationale sur l'exposition aux chocs des banques entre 1993 et 2006? Et quelle a été son incidence sur le risque systémique dans le secteur bancaire international? Afin de répondre à la première question, les conférenciers analysent l'évolution des corrélations entre les ratios actif/dette des institutions bancaires à l'aide d'une nouvelle méthode permettant d'estimer la dynamique combinée des ratios actif/dette de toutes les banques. En ce qui concerne la seconde question, ils examinent l'évolution d'un indice de risque systémique proposé par Lehar (2005). L'indice de Lehar mesure la probabilité d'observer une crise systémique (à savoir un nombre précis de défaillances simultanées d'institutions bancaires) à un moment donné. Le ratio actif/dette et l'indice de Lehar sont tous deux fondés sur la valeur marchande des actifs bancaires déterminée par le modèle de Merton. Allenspach et Monnin cherchent aussi à établir un lien entre les expositions communes des banques et le risque systémique. Leurs conclusions sont les suivantes : 1) les expositions communes diminuent dans la première partie de la période d'observation et augmentent durant le reste de la période; 2) la mesure du risque systémique définie ne présente pas de tendance significative; 3) lorsqu'elles sont mesurées par les corrélations entre les banques, les expositions communes ne sont pas un indice fiable du risque systémique. Ramdane Djoudad, le commentateur, met en relief la difficulté de convertir les mesures de corrélation linéaires en mesures non linéaires du risque systémique.

En résumé, l'approche des créances contingentes semble particulièrement utile pour évaluer et surveiller le risque de défaillance, du moins tel que le perçoit le marché. Par contre, son utilité est susceptible d'être plutôt limitée dans la simulation de scénarios de crise.

Le cadre semi-structurel

Le risque de contagion entre les institutions financières peut s'être accru à mesure que se développent et se complexifient les liens qui les unissent. Le cadre semi-structurel a entre autres pour objet d'intégrer certains des canaux de contagion qui peuvent exister entre les institutions financières. Un premier canal découle des interactions directes entre institutions au niveau des bilans, les difficultés que connaît une banque pouvant se propager à une autre banque en raison de leur exposition mutuelle. Un second canal de contagion tient à l'incidence que peut avoir la vente en catastrophe des actifs d'une institution en détresse sur la valeur de marché des actifs de son propre bilan et sur celle du bilan d'autres institutions détenant des actifs de même catégorie.

Cifuentes, Ferrucci et Shin (2005) examinent le cas d'une banque qui, parce qu'elle n'arrive plus à respecter son ratio de fonds propres réglementaire, peut être tentée de vendre certains de ses actifs liquides afin de réduire la taille de son bilan. Si ce n'est pas suffisant, elle pourrait devoir se départir d'actifs non liquides. Comme ces actifs sont illiquides, leur prix diminue de façon non linéaire en fonction de la quantité vendue[6]. Une telle baisse pourrait se répercuter sur le bilan d'autres institutions et causer un repli de leurs fonds propres en deçà du niveau réglementaire, de sorte que ces institutions devraient prendre des mesures en vue de limiter la taille de leur bilan.

Pier Allessandri (Banque d'Angleterre) présente un modèle quantitatif qui intègre explicitement ces deux canaux de contagion en vue de l'évaluation du risque systémique. Il propose également des façons de quantifier l'incidence du risque de macrocrédit, du risque lié aux variations des revenus d'intérêts et du risque de marché sur les bilans des institutions bancaires[7].

6. Dans sa forme actuelle, ce schéma suppose l'existence d'une courbe de demande inverse non linéaire *ad hoc* pour les actifs illiquides.

7. Cette étude n'est pas disponible pour le moment.

Frisell et autres (2007) adoptent une méthode proposée par Elsinger, Lehar et Summer (2006) pour analyser la stabilité du système bancaire suédois, en se fondant essentiellement sur les données du marché. Leur approche rend compte aussi bien des expositions corrélées des banques que des expositions mutuelles au risque de crédit qui peuvent entraîner une série de défaillances par un effet domino. L'intérêt de leur étude réside principalement dans les données présentées. En effet, les quatre plus grandes banques, qui représentent à elles seules 80 % de tous les actifs bancaires en Suède, déclarent leurs quinze plus importantes expositions au risque de contrepartie depuis 1999. Ces données ont trait aussi bien aux postes du bilan qu'aux postes hors bilan tels qu'engagements de crédit, garanties et produits dérivés. On observe que les expositions entre banques sont très asymétriques et qu'elles varient considérablement dans le temps. Frisell et autres notent que même si la maximisation de l'entropie est probablement la meilleure méthode pour estimer les expositions bilatérales à partir de l'exposition globale au risque lorsqu'on ne les connaît pas, elle peut amener à sous-estimer les expositions et les risques de contagion les plus importants.

Le cadre semi-structurel ouvre des perspectives intéressantes en ce qui a trait à l'étude de divers types d'effet de contagion.

Céline Gauthier émet des réserves sur l'approche qu'empruntent Frisell et autres : premièrement, un double comptage est possible étant donné que les expositions interbancaires connues du public devraient déjà être intégrées dans les prix du marché — donc, surestimation possible du risque; deuxièmement, les simulations de crise fondées sur des simulations de Monte-Carlo de la distribution multidimensionnelle des corrélations d'actifs ne permettent pas l'introduction de liens explicites entre l'économie réelle et le système bancaire, contrairement à une méthode basée sur les bilans comme celle mise en œuvre par Allessandri.

Le cadre semi-structurel semble présenter les qualités nécessaires pour corriger quelques-unes des faiblesses actuelles des modèles et des approches qui servent à analyser le risque d'instabilité financière. En particulier, il ouvre des perspectives intéressantes en ce qui a trait à l'étude de divers types d'effet de contagion. Néanmoins, il comporte lui-même certaines lacunes, dont les principales sont qu'il ne repose pas toujours sur des fondements microéconomiques bien établis et qu'il ne prend pas nécessairement en compte les effets de rétroaction entre la sphère réelle et la sphère financière de l'économie. Le type de modèle que nous décrivons dans la section suivante vise justement à combler ces lacunes.

La modélisation structurelle

Dimitrios Tsomocos présente les résultats d'un travail de recherche effectué à partir d'une version étalonnée du modèle de Goodhart, Sunirand et Tsomocos (2006). Il s'agit d'un modèle d'équilibre général fondé microéconomiquement, avec défaillance endogène et agents hétérogènes. Le modèle traite les défaillances d'institutions bancaires comme un phénomène d'équilibre et intègre les instruments de politique monétaire, notamment par l'intermédiaire des exigences de fonds propres.

Aspachs et autres (2007) proposent d'évaluer la stabilité du système bancaire dans son ensemble au moyen d'un modèle à deux facteurs, soit le taux de défaillance des banques et leur rentabilité. À l'heure actuelle, les deux indicateurs reposent sur les données du marché : la probabilité de défaillance est calculée à partir des données sur la distance par rapport au défaut établies par le FMI au moyen de l'approche des créances contingentes, tandis que la rentabilité est représentée par la valeur des actions. Les auteurs utilisent un modèle vectoriel autorégressif sous forme réduite pour évaluer l'incidence des deux « facteurs » de fragilité financière sur la production. Le commentateur de l'étude, Césaire Meh, souligne que le modèle comprend un grand nombre de paramètres libres et que l'accent exclusif mis sur l'intermédiation bancaire cadre mal avec le fait que les systèmes financiers sont de plus en plus axés sur le marché. Il se dit préoccupé de ce que les applications empiriques du modèle sous forme réduite n'auraient qu'un faible rapport avec le modèle théorique. Il ajoute que les ratios de fonds propres peuvent être déterminés de façon endogène par les banques et ne sont pas définis uniquement par les organismes de réglementation. À la séance de clôture du colloque, Charles Goodhart et Pierre Duguay s'accorderont pour dire que l'insistance sur les institutions bancaires est entièrement justifiée, compte tenu de leur rôle comme fournisseurs des moyens de paiement.

De son côté, David Laidler invoque le manque de coordination et le rôle « spécial » de la monnaie dans le cycle économique et en macroéconomie pour défendre la fonction de prêteur de dernier ressort des banques centrales et, par conséquent, l'élaboration de modèles comportant un secteur financier ou monétaire non négligeable. Dans sa conférence commémorative John Kuszczak, Laidler remonte le fil de l'histoire économique jusqu'au début du XIX[e] siècle. Son argumentation est la suivante : pendant très longtemps, on a assimilé le cycle économique à un cycle de crédit; de nos jours, le fait que les banques centrales parviennent à assurer la stabilité des prix devrait ouvrir la voie à un rôle plus actif de leur part en ce qui regarde la stabilité financière. De fait, la tradition monétariste — qui insiste sur l'écart possible entre l'offre et la demande de monnaie — aussi bien que la tradition wicksellienne — qui met en relief l'écart entre épargne et investissement (une forme de non-coordination) — indiquent que la stabilisation du taux d'inflation ne suffit pas à stabiliser l'économie réelle et à éliminer le risque d'instabilité financière.

Plusieurs participants se sont emparés du commentaire de David Laidler et de Charles Goodhart selon lequel la monnaie ne serait plus indispensable si le risque de défaillance n'existait pas (c'est-à-dire si les emprunteurs remboursaient leur dette à coup sûr). On devrait donc enrichir le modèle dynamique stochastique d'équilibre général qui sert actuellement à l'analyse de la stabilité des prix en y incorporant le risque de défaillance. L'analyse de la stabilité financière nécessiterait que l'on se penche sur de nouveaux canaux de transmission (p. ex., le mécanisme d'accélérateur financier), que l'on construise des modèles plus complets que des modèles à agent représentatif et que l'on considère la différence de comportement entre les périodes de calme et les périodes de crise. Les trois animateurs de la séance de clôture ont également conclu à la nécessité de prendre en compte l'effet amplificateur des fluctuations des prix des actifs financiers.

Les systèmes de paiement, de compensation et de règlement

Les participants au colloque ont abordé un troisième thème : comment le risque systémique peut naître de la propagation des chocs dans les systèmes de paiement, de compensation et de règlement. Différentes études ont traité la question sous l'angle de la gestion des liquidités; ce facteur a vraisemblablement revêtu une importance capitale durant la crise des prêts hypothécaires à risque, les institutions financières se montrant plus réticentes à conclure des transactions avec d'autres participants. Cependant, la liquidité est un concept large. Les systèmes de paiement et de règlement ne sont généralement pas les principales sources de chocs de liquidité, bien qu'ils puissent transmettre les chocs par l'entremise des institutions bancaires ou des acteurs du marché, en particulier lorsque ces acteurs, en retardant les paiements, créent un blocage dans les systèmes. Les spécialistes des systèmes de paiement n'ont observé à cet égard aucun comportement inhabituel durant la crise des prêts hypothécaires à risque, bien que la prudence soit encore à l'ordre du jour.

Comme les systèmes de paiement, de compensation et de règlement jouent un rôle crucial dans la cohésion du système financier, il importe de pousser plus loin la recherche à ce chapitre.

Le colloque s'est fait l'écho de plusieurs points de vue sur ces systèmes. Premièrement, Larry Radecki a présenté les conclusions provisoires du rapport du Groupe de travail sur les interdépendances entre les systèmes[8]. Une de ces conclusions est que, étant donné la complexité des systèmes actuels de paiement et de règlement des opérations sur titres, il est fréquent que les participants disposent de peu d'information sur les autres acteurs et leur degré d'interdépendance (Comité sur les systèmes de paiement et de règlement, 2007). La conclusion la plus surprenante est que les grandes banques mondiales ne présentent pas un niveau de risque élevé, puisque la plupart mènent leurs activités par l'intermédiaire de correspondants à l'étranger et ont peu de relation directe avec les systèmes de paiement et de règlement des opérations sur titres. Le commentateur, Charles Freedman, souligne l'intérêt de la taxonomie présentée dans le rapport, dont une matrice 3 x 3 classant ces interdépendances selon deux critères : la forme d'interdépendance (système, institution et environnement) et le type de relation

8. Cette étude n'est pas disponible pour le moment.

(compensation et règlement, gestion du risque, relations opérationnelles). Il fait toutefois remarquer que le rapport fait une large place aux conjonctures clémentes et insiste peu sur les périodes de crise.

En deuxième lieu, Bech, Chapman et Garratt (2007) se penchent sur la question de la liquidité dans les systèmes de paiement en prenant pour exemple le Système canadien de transfert de paiements de grande valeur. Les deux aspects les plus novateurs de cette étude sont la modélisation formelle du réseau de relations entre les institutions bancaires dans le système de paiement, et l'estimation des principaux paramètres du modèle. La liquidité est déterminée par les limites de crédit bilatérales et par la capacité de la banque de générer du crédit en « retardant » les paiements. Se servant des propriétés mathématiques particulières du réseau de paiement (c'est-à-dire la structure des flux de paiement entre les banques), Bech, Chapman et Garratt parviennent à déterminer la structure « stationnaire » du réseau ainsi que la mesure dans laquelle le traitement des ordres de paiement est retardé.

Le commentateur, Thorsten Koeppl, félicite les auteurs pour l'originalité de leur approche et pour avoir mis l'accent sur le paramètre de retard, qui est de fait crucial. Cette approche tranche avec les méthodes classiques, où l'on mesure généralement la résilience du réseau par sa réaction aux chocs simulés. Or, il est bien connu que, par leur capacité de ralentir les paiements sortants, les banques peuvent créer un blocage dans les systèmes de paiement et, par conséquent, induire un risque systémique. Quoi qu'il en soit, hormis sa complexité mathématique, le modèle n'est que descriptif et n'explique pas le comportement qui sous-tend le paramètre de retard. Les banques peuvent retarder les paiements en réaction à des chocs ou à des caractéristiques hétérogènes, lesquelles peuvent dépendre de la taille de l'institution ou des conditions de concurrence. Dans l'optique de la politique monétaire, cela limite la portée des conclusions que l'on peut déduire du modèle.

La question de la liquidité est aussi le thème central de la communication de Schanz (2007), où elle est analysée sous l'angle particulier des opérations de change. Schanz examine le rôle que la coordination de la gestion des liquidités au sein des institutions financières joue dans la transmission des chocs de liquidité; il utilise à cette fin un modèle qui compare les banques locales et une banque mondiale ayant des filiales. Il aborde le problème très actuel de la défaillance possible du marché interbancaire national (soit le phénomène de l'antisélection), qui pourrait faire en sorte que les banques riches en liquidités ne prêtent pas à celles qui sont dans la situation inverse. Sa principale conclusion est que les institutions financières qui se lancent dans l'arène mondiale s'exposent à un risque de défaillance technique plus grand, parce que les banques dont la solvabilité est précaire et qui subissent des sorties de liquidités ne pourront se refinancer sur le marché intérieur ou par des opérations de change. En contrepartie, la propagation des pertes à l'intérieur des systèmes et entre les systèmes sera moins forte. Dans son commentaire, Alexandra Lai insiste sur la nécessité de prendre en compte la structure du marché, qui peut influencer la manière dont les décisions de financement se prennent durant une crise, et sur la nécessité de considérer différents types de choc (en particulier les chocs de liquidité mondiaux).

Conclusion

Le seizième colloque économique annuel de la Banque du Canada a fourni l'occasion aux chercheurs d'échanger de l'information sur les divers courants de recherche qui guident l'élaboration d'un cadre d'évaluation de la stabilité financière.

Nul doute que les simulations de crise constitueront un volet important de ce cadre, puisqu'elles peuvent servir à évaluer la résilience du système financier face à des chocs et à des scénarios défavorables. Des progrès considérables ont été accomplis dans la mise au point des méthodes de simulation de crise, y compris celles appliquées dans le contexte du Programme d'évaluation du système financier. Cela dit, il reste encore des domaines où des améliorations s'imposent. Signalons en particulier la conception de méthodes permettant d'évaluer les risques de contagion et les effets de rétroaction probables entre le système financier et l'économie réelle. Par ailleurs, les divers types de risque doivent être mieux intégrés dans l'analyse. Quelques-unes des études présentées au colloque, notamment celles qui ont recours à un cadre semi-structurel axé sur un modèle de réseau, illustrent bien les progrès significatifs réalisés dans l'analyse des canaux de contagion et la prise en compte des différents types de risque.

Les modèles d'équilibre général structurels peuvent aussi servir à la simulation de crise macrofinancière. Le modèle d'équilibre général décrit par Goodhart, Sunirand et Tsomocos (2006) renferme bon nombre des caractéristiques souhaitables d'un modèle de simulation de crise. Il reste que ce modèle est très complexe et semble difficile à étalonner ou à estimer

avec des données réelles. Par ailleurs, il peut exister un décalage considérable entre les modèles généraux, plus théoriques, et les modèles que l'on utilise avec des données réelles. D'autres travaux sont nécessaires pour évaluer et élaborer ce type de modèle.

L'approche des créances contingentes souffre de certaines lacunes. En particulier, elle ne comporte pas une modélisation explicite du comportement des agents économiques et est d'un intérêt limité dans les exercices de simulation de crise. Néanmoins, elle offre un cadre utile pour surveiller et quantifier les risques de défaillance. C'est pourquoi nous croyons qu'il vaut la peine de poursuivre la recherche sur ce plan, quoique nos efforts ne devraient pas porter en priorité là-dessus.

Enfin, comme les systèmes de paiement, de compensation et de règlement jouent un rôle crucial dans la cohésion du système financier, il importe de pousser plus loin la recherche à ce chapitre. Et comme aussi le fonctionnement de ces systèmes dépend du comportement des agents économiques, ce dernier doit être modélisé explicitement. En outre, étant donné la possibilité d'effets de rétroaction entre ces systèmes et les autres composantes du système financier, nous croyons que les chercheurs doivent s'intéresser à ces effets.

Certes, des progrès significatifs ont été accomplis ces dernières années dans l'élaboration d'un cadre d'évaluation de la stabilité financière, mais il reste beaucoup à faire, et ce domaine de recherche devrait susciter encore un grand intérêt.

Documents cités et liste des études présentées au colloque

On peut consulter les études présentées au colloque ainsi que certains des exposés des commentateurs en accédant au site http://www.banqueducanada.ca/fr/document_colloque/colloque_econ07/document.html.

Allenspach, N., et P. Monnin (2007). *International Integration, Common Exposure and Systemic Risk in the Banking Sector: An Empirical Investigation.*

Aspachs, O., C. Goodhart, M. Segoviano, D. Tsomocos et L. Zicchino (2007). *Searching for a Metric for Financial Stability.*

Aylmer, C. (2007). *Australia's Stress Testing Experience.*

Bech, M., J. T. E. Chapman et R. Garratt (2007). *Which Bank Is the "Central" Bank?: An Application of Markov Theory to the Canadian Large Value Transfer System.*

Cifuentes, R., G. Ferrucci et H. S. Shin (2005). *Liquidity Risk and Contagion*, document de travail n° 264, Banque d'Angleterre.

Coletti, D., R. Lalonde, M. Misina, D. Muir, P. St-Amant et D. Tessier (2007). *Bank of Canada's Participation in the 2007 FSAP Macro Stress-Testing Exercise.*

Comité sur les systèmes de paiement et de règlement (2007). *Report of the Working Group on System Interdependencies*, Bâle, Banque des Règlements Internationaux.

De Bandt, O. (2007). *Stress Testing at Banque de France.*

Elsinger, H., A. Lehar et M. Summer (2006). « Using Market Information for Banking System Risk Assessment », *International Journal of Central Banking*, vol. 2, n° 1, p. 137-165.

Fonds monétaire international (2007). *Denmark: Financial Sector Assessment Program—Technical Note—Stress Testing*, rapport sur les pays membres n° 07/125.

Frisell, L., M. Holmfeldt, O. Larsson, M. Omberg et M. Persson (2007). *State-Dependent Contagion Risk: Using Micro Data from Swedish Banks.*

Goodhart, C. A. E., P. Sunirand et D. Tsomocos (2006). « A Model to Analyse Financial Fragility », *Economic Theory*, vol. 27, n° 1, p. 107-142.

Documents cités et liste des études présentées au colloque (suite)

Gray, D., R. C. Merton et Z. Bodie (2002). *A New Framework for Analyzing and Managing Macrofinancial Risks*, communication présentée à la CV Starr/RED Conference on Finance and the Macroeconomy, Université de New York, New York, 11-12 octobre.

——— (2007). *New Framework for Measuring and Managing Macrofinancial Risk and Financial Stability.*

Jiménez, G., et J. Mencía (2007). *Modelling the Distribution of Credit Losses with Observable and Latent Factors.*

Kozak, M., M. Aaron et C. Gauthier (2006). « L'évaluation du risque de crédit dans le secteur canadien des entreprises par l'approche des créances contingentes », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 43-50.

Laidler, D. (2007). *Financial Stability, Monetarism and the Wicksell Connection.*

Lehar, A. (2005). « Measuring Systemic Risk: A Risk Management Approach », *Journal of Banking and Finance*, vol. 29, n° 10, p. 2577-2603.

Lund, J. W. (2007). *Denmark: Financial Sector Assessment Program—Technical Note—Stress Testing.*

Maier, P., G. Paulin et E. Santor (2007). *A Framework for Assessing International Risk to the Financial System.*

Misina, M., et D. Tessier (2007). *The Importance of Non-Linearities and Macroeconomic Uncertainty in Stress Testing.*

Schanz, J. (2007). *Models of Foreign Exchange Settlement and Informational Efficiency in Liquidity Risk Management.*

Souissi, M. (2007). *An Option Pricing Approach to Stress-Testing the Canadian Mortgage Portfolio.*

Publications de la Banque du Canada

Sauf indication contraire, toutes les publications existent en format papier et peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse http: // www.banqueducanada.ca.

Rapport sur la politique monétaire. Paraît en avril et en octobre.

Mise à jour du Rapport sur la politique monétaire. Paraît en janvier et en juillet.

Revue du système financier. Paraît en juin et en décembre.

Revue de la Banque du Canada. Paraît chaque trimestre. (Voir les renseignements relatifs aux abonnements à la page 2.)

Enquête sur les perspectives des entreprises. Paraît en janvier, en avril, en juillet et en octobre.

Discours et déclarations du gouverneur*

Statistiques bancaires et financières de la Banque du Canada*. Paraît chaque mois.

Bulletin hebdomadaire de statistiques financières*. Paraît tous les vendredis.

Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation — Note d'information

Rapport annuel

La Banque en bref (publié en mars 2004; révisé en 2007)

Au-delà de l'argent : l'architecture et les œuvres d'art de la Banque du Canada
Publié en 2007, cet ouvrage propose une visite du siège de la Banque qui met en valeur des éléments remarquables de son architecture, de son aménagement intérieur et de sa décoration, ainsi que certaines facettes de la restauration et de la préservation des lieux. On y montre aussi différentes œuvres faisant partie de la collection d'art de la Banque. Offert au prix de 25 $ CAN, plus les frais d'expédition**.

L'œuvre artistique dans les billets de banque canadiens
Publié en 2006, ce livre commémoratif entraîne le lecteur dans les coulisses du monde exigeant de la conception des billets de banque. Offert au prix de 25 $ CAN, plus les frais d'expédition**.

La Banque du Canada : une histoire en images
Publié en 2005 pour le 70e anniversaire de la Banque, ce livre commémoratif relate l'histoire de l'institution depuis 1935. Offert au prix de 25 $ CAN, plus les frais d'expédition**.

Le dollar canadien : une perspective historique
James Powell (2e édition, publiée en décembre 2005). Offert au prix de 8 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale.

La transmission de la politique monétaire au Canada
Publié en 1996. Offert au prix de 20 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale. Document consultable à l'adresse http: // www.banqueducanada.ca/fr/res/autre/herm-98f.html.

Les conférences Thiessen.
Publié en janvier 2001, ce recueil réunit les conférences données par Gordon G. Thiessen, gouverneur de la Banque du Canada de 1994 à 2001.

Le bilinguisme à la Banque du Canada. Paraît chaque année.

Une évolution planifiée : l'histoire de l'Association canadienne des paiements de 1980 à 2002
James F. Dingle (publié en juin 2003)

Catalogue des publications de la Banque du Canada, 2007
Recueil de résumés succincts des articles et études publiés en 2007. Comprend aussi une liste des travaux publiés par les économistes de la Banque dans des revues externes et dans des actes de colloques tenus à l'extérieur.

Actes de colloques
On peut se procurer des copies papier des actes des colloques tenus jusqu'en avril 2005 (inclusivement) au prix de 15 $ CAN l'exemplaire, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale; les actes de ces colloques peuvent aussi être consultés dans le site Web de la Banque. Les études et autres communications présentées à des colloques, séminaires et ateliers tenus par la Banque depuis mai 2005 sont publiées uniquement dans le site Web de l'institution.

Rapports techniques, documents de travail et documents d'analyse
Les rapports techniques, les documents de travail et les documents d'analyse sont publiés en règle générale dans la langue utilisée par les auteurs; ils sont cependant précédés d'un résumé bilingue. On peut obtenir gratuitement un exemplaire de ces publications. Les rapports techniques publiés à partir de 1982 et les documents de travail parus depuis 1994 peuvent être consultés dans le site Web de la Banque.
Les documents d'analyse concernent des travaux de recherche terminés qui portent sur des questions techniques relatives aux grandes fonctions et au processus décisionnel de la Banque. Ils sont destinés aux spécialistes et aux banquiers centraux. Les documents d'analyse parus en 2007 et en 2008 peuvent être consultés dans le site Web de la Banque.

Pour obtenir plus de renseignements, y compris les tarifs d'abonnement, veuillez vous adresser à la :

Diffusion des publications
Département des Communications
Banque du Canada
Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G9
Téléphone : 613 782-8248
Numéro sans frais en Amérique du Nord : 1 877 782-8248
Adresse électronique : publications@banqueducanada.ca

* Ces publications peuvent seulement être consultées dans le site Web de la Banque.
** Il est possible de télécharger quelques pages de ces livres, en guise d'échantillon, à partir du site Web de la Banque.